



المركز الديمقراطي العربي للدراسات  
الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية. ألمانيا

كتاب جماعي

## توظيف نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في الدراسات المجالية

تنسيق:

د. زهير النامي

2021



توظيف نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في الدراسات المجالية

المركز الديمقراطي العربي



The Arab Democratic Center Berlin

Germany: Berlin 10315 GensingerStr: 112

Tel: 0049-Code

030-89005468 / 030-89899419 / 030-57348845

Mobiltelefon: 00491742783717

رقم التسجيل:  
VR . 3383 - 6503 . B

OUVRAGE COLLECTIF

## Utilisation des systèmes d'information géographique et de la télédétection dans les études spatiales

COORDINATION:

Dr. Zouhair En.namy

# النـاشـر

المركز الديمقراطي العربي  
للدراستات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية  
ألمانيا / برلين

**Democratic Arab Center**  
**For Strategic, Political & Economic Studies**  
**Berlin / Germany**

لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو أي جزء منه أو تخزينه في نطاق استعادة المعلومات أو نقله بأي شكل من الأشكال، دون إذن خطي مسبق من الناشر  
جميع الحقوق محفوظة

All rights reserved to the Arab Democratic Center Berlin – Germany: No part of this book may be reproduced, stored in a retrieval System or transmitted in any form without prior Permission of the publisher.

Germany

Berlin 10315 GensingerStr: 112

Tel: 0049-Code Germany

030-54884375

030-91499898

030-86450098

Mobiltelefon: 00491742783717

E-mail: book@democraticac.de





المركز الديمقراطي العربي

للدراسات الاستراتيجية، الاقتصادية والسياسية

Democratic Arab Center  
for Strategic, Political & Economic Studies

رئيس المركز الديمقراطي العربي: أ. عمار شرعان

عنوان الكتاب: توظيف نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في الدراسات المجالية

تنسيق: د. زهير النامي

الناشر: المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، ألمانيا

رقم تسجيل الكتاب: B . 6504 – 3383 . VR

عدد الصفحات: 536

الطبعة: الأولى، ماي 2021

## المقالات تعبر عن آراء أصحابها



## اللجنة العلمية للكتاب

- د. علي فالح، أستاذ باحث بجامعة سيدي محمد بن عبد الله، كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس فاس
- د. نور الدين الشبيخي، أستاذ باحث بجامعة عبد المالك السعدي، كلية الآداب والعلوم الإنسانية تطوان
- د. عبد الحق الصدق، أستاذ باحث بجامعة محمد الأول، كلية الآداب والعلوم الإنسانية وجدة
- د. عبد اللطيف جمال، أستاذ باحث بجامعة شعيب الدكالي، كلية الآداب والعلوم الإنسانية الجديدة
- د. عبد القادر السباعي، أستاذ باحث بجامعة محمد الأول، كلية الآداب والعلوم الإنسانية وجدة
- د. الحسين أفقيير، أستاذ باحث بجامعة عبد المالك السعدي، كلية الآداب والعلوم الإنسانية تطوان
- د. عبد الواحد بوبرية، أستاذ باحث بجامعة سيدي محمد عبد الله، الكلية متعددة التخصصات بتازة
- د. عبد العزيز باحو، أستاذ باحث بجامعة محمد الخامس، المدرسة العليا للأستاذة الرباط
- د. عبد المجيد السامي، أستاذ باحث بجامعة الحسن الثاني بالدار البيضاء، كلية الآداب والعلوم الإنسانية المحمدية
- د. حسن الكتمور، أستاذ باحث بجامعة سيدي محمد بن عبد الله، كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس فاس
- د. المصطفى ندرروي، أستاذ باحث بجامعة الحسن الثاني بالدار البيضاء، كلية الآداب والعلوم الإنسانية المحمدية
- دة. أسماء بوغوينات، أستاذة باحثة بجامعة الحسن الثاني بالدار البيضاء، كلية الآداب والعلوم الإنسانية المحمدية
- د. احمد موساوي، أستاذ باحث بالمركز الجهوي لمهن التربية والتكوين فاس مكناس، مركز فاس
- دة. أمينة الحريري، أستاذة باحثة بجامعة شعيب الدكالي، كلية الآداب والعلوم الإنسانية الجديدة
- د. حسن رامو، أستاذ باحث بجامعة محمد الخامس، معهد الدراسات الإفريقية الرباط
- د. علي بولريح، أستاذ باحث بجامعة عبد المالك السعدي، كلية الآداب والعلوم الإنسانية تطوان
- د. سالم تاحوت، أستاذ باحث بالمركز الجهوي لمهن التربية والتكوين الدار البيضاء
- د. عبد الرحيم فرح، أستاذ باحث بالمركز الجهوي لمهن التربية والتكوين فاس مكناس، مركز فاس
- د. الحسن فرحات، أستاذ باحث بجامعة القاضي عياض، الكلية متعددة التخصصات آسفي
- د. عبد اللطيف سبيرتو، أستاذ باحث بالمركز الجهوي لمهن التربية والتكوين فاس مكناس

- د. محمد الرفيق، أستاذ باحث بجامعة سيدي محمد عبد الله، الكلية متعددة التخصصات بتازة
- د. محمد عسيوي، أستاذ باحث بجامعة عبد المالك السعدي، المدرسة الوطنية العليا للأساتذة تطوان
- د. سليمان حامدون حرمة، أستاذ باحث بجامعة نواكشوط العصرية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية موريطانيا
- د. عبد النور صديق، أستاذ باحث بجامعة محمد الخامس، المدرسة العليا للأساتذة الرباط
- د. عبد السلام بوهلال، أستاذ باحث بجامعة مولاي إسماعيل، كلية الآداب والعلوم الإنسانية مكناس
- دة. بشرى الحساني، أستاذة باحثة بجامعة السلطان مولاي سليمان، الكلية متعددة التخصصات خريبكة
- دة. لمياء البزاري، أستاذة باحثة بجامعة ابن طفيل، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية القنيطرة
- د. فيصل فاتح، أستاذ باحث بجامعة ابن طفيل، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية القنيطرة
- د. عبد الله الحجوي، أستاذ باحث بجامعة الحسن الثاني، كلية الآداب والعلوم الإنسانية عين الشق الدار البيضاء
- د. موسى المالك، أستاذ باحث بجامعة محمد الخامس، كلية الآداب والعلوم الإنسانية الرباط
- د. بوعزة سلاك، أستاذ باحث بالمدرسة الوطنية للهندسة المعمارية تطوان
- د. عبد القادر التايري، أستاذ باحث بجامعة محمد الأول، كلية الآداب والعلوم الإنسانية وجدة
- د. أبوبكر صابري، أستاذ باحث بجامعة محمد الخامس كلية الآداب والعلوم الإنسانية الرباط
- د. حسن العمراني، أستاذ باحث بالمدرسة الوطنية للهندسة المعمارية فاس
- د. يونس الورتي، أستاذ باحث بجامعة مولاي إسماعيل، كلية الآداب والعلوم الإنسانية مكناس
- دة. هند فتاح، أستاذة باحثة بجامعة محمد الخامس، كلية الآداب والعلوم الإنسانية الرباط
- د. إبراهيم الأنصاري، أستاذ باحث بجامعة الحسن الثاني، كلية الآداب والعلوم الإنسانية عين الشق الدار البيضاء
- د. سعيد كمتي، أستاذ باحث بالمركز الجهوي لمهن التربية والتكوين بني ملال
- د. يوسف بليط، أستاذ باحث بجامعة محمد الأول، الكلية متعددة التخصصات الناظور
- د. عبد الغني الزردي، أستاذ باحث بجامعة محمد الأول، الكلية متعددة التخصصات الناظور
- د. محمد مرور، أستاذ زائر بجامعة السلطان مولاي سليمان، المدرسة العليا للتكنولوجيا خنيفرة

## فهرس الكتاب

الصفحة		
10	تقديم	
12	نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد: النشأة التطور والآفاق المستقبلية محمد ازكرار	1
26	نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد وأهم تطبيقاتهما الجغرافية نادية سلمان، عبد العزيز باحو، أحمد الشرقاوي	2
44	مساهمة نظم المعلومات الجغرافية في مراقبة التوسع الحضري بمدينة الحسيمة يونس الوري، محمد اجعون	3
57	التوسع العمراني بمدينة مراكش وانعكاساته المجالية: مقاطعة المنارة نموذجاً "دراسة بواسطة نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد" محمد غفير، لمياء بلحق، نسبية بوزيد، عبد المجيد السامي	4
73	توظيف الاستشعار عن بعد في تتبع التوسع المجالي لمدينة تازة محمد الهشمي، محمد المولودي، زهير النامي، عبد الوهاب نعيمي	5
88	استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تتبع النمو الحضري بولاية السيب (سلطنة عمان) نبهان بن سيف بن نبهان الهادي	6
104	دور نظم المعلومات الجغرافية في المساعدة على اختيار المجال الأنسب لوضع التجهيزات التعليمية والصحية بمدينة الجديدة عبد الوهاب خنوس، وديع مدهوم، اسماعيل خياطي، الحسين مغراني	7
118	دراسة المجال الحضري باستعمال نظم المعلومات الجغرافية: حالة التدبير المجالي لمقاطعة مولاي رشيد بالدار البيضاء مصطفى يحيوي، صالح الدين زهلي، حسن بصالح	8

142	التمدين العشوائى مظهر من مظاهر الإقصاء السوسيو مجالى بين المدينة وضواحيها: حالة الضاحية الجنوبية والجنوبية الشرقية للدار البيضاء يونس معدل	9
162	اعتماد نظم المعلومات الجغرافية في مقارنة المجال المبني بين ضاحيتي مدينتي فاس ومكناس خالد العلوي، سعيد الصغير	10
177	دور النسيج العمراني العتيق في الدينامية السياحية لمدينة فاس ومدى إسهام نظم المعلومات الجغرافية في استدامتها شفيق بوشنافة، صباح سرغيني	11
191	دينامية البيئة الساحلية بمارتيل وأزلا في ظل السياحة الشاطئية: دراسة باستعمال نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد سارة بوكطاية، جميلة السعيدى، محمد الطيلسان	12
209	دور نظم المعلومات الجغرافية في تثمين التراث الجيومرفولوجي: دراسة حالة الأطلس المتوسط الهضبي حسن الكتمور، محمد أوعلا	13
229	الضغط العمراني وتجليات الدينامية المجالية للغابة الحضرية لطنجة "دراسة كرطوغرافية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية" نورالدين كولالي، ياسين الحسنواوي، بدر الدين الرواص	14
244	أهمية استخدام نظم المعلومات الجغرافية في بناء نظام العنونة: حالة الجماعة الترابية المضيق أيوب خلوح، نسرين بن ادريس	15
258	كفاءة التوزيع المجالى للتعاونيات الفلاحية بتلال مقدمة الريف الشرقي بالمغرب، دراسة جغرافية باستخدام التحليل الإحصائي ونظم المعلومات الجغرافية عزيز محجوب	16
270	تطور المجال الرعي-زراعي بجماعة الدشرة وأثره في الفترة 1951 - 2020: رصد باعتماد نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد عبد الصمد الزباني	17

285	استخدام نظم المعلومات الجغرافية لدراسة أثر تدخل الدولة في توسع المجال الزراعي بتساوت العليا عبد الصمد الزو	18
298	دور نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في اتخاذ القرارات الزراعية ياسين ارميل	19
317	الحكامة الترابية وإشكالية تدير خطر الفيضانات بسهل جرسيف: " حالة الجماعة الترابية جرسيف " يونس بالمسيح	20
327	دور نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في تتبع دينامية زحف الرمال بواحة الجرف، إقليم الراشيدية عبدالاله عبدلاوي، عبد الصمد خويا، محمد البكاري، مصطفى أعفير	21
349	دور نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الاستشعار عن بعد في تتبع مشكل تدهور الأراضي بالمجالات الواحية (حالة إقليم الرشيدية) عبد السلام حسناوي، نعيمة المدني، عبد الرحيم بنعلي	22
365	استعمال نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الاستشعار عن بعد في دراسة دينامية المجال الساحلي لمدينة آسفي سمير السالكي، أحمد الكيحل	23
381	مساهمة نظم المعلومات الجغرافية في دراسة الموارد المائية: حالة الطلب الديموغرافي والاقتصادي بإفريقيا حسن رامو	24
399	استخدام نظم المعلومات الجغرافية لتحديد نطاق خدمة مدارس التعليم الأساسي وما بعد الأساسي بشمال محافظة مسقط - سلطنة عمان نبهان بن سيف بن نبهان الهادي، عبد الحق الصدق	25

424	التحليل السوسيوإجمالي لتوزيع الخدمات التعليمية في ولاية الترازة (الموريتانية) "مقاربة إحصائية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية" محمد عالي المختار النقي	26
445	دراسة التطور الحديث لساحل نواكشوط في سياق التغيرات المناخية وتركز السكان والأنشطة، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية محمد فال محمد بوه، محمد عالي المختار النقي	27
467	توظيف نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في دراسة تطور الكتيب الرملي لساحل نواكشوط فتاح محمد المختار، سليمان حامدون حرمة	28
484	Développement informatique appliqué au système d'information géographique Et son rôle dans l'aménagement et la gestion du territoire Khalid BEQQALI, Mohammed ZERRIK	29
496	Système d'Information Géographique et analyse spatiale des accidents de la circulation en milieu urbain -Fès- Maroc Ali FALEH, Meryem ELFILALI ELBOUASAMI	30
509	Apport des SIG dans le choix de sites adéquats pour l'installation de centres de lutte contre la vulnérabilité sociale dans quelques provinces du nord du Maroc Abdelkader SBAI, Omar MOUADILI, Mohamed El MRESEI	31
518	Inventory and Assessment of the geomorphosites: Application of GIS, The case of Zaouiat Ahançal community, Azilal, Morocco Haddou ACHKIR, Toufik AIT OMAR, Hanane REDDAD, Yahia EL KHALKI, Brahim N'AIT OUACHA	32

## تقديم

عرفت الدراسات والأبحاث العلمية تطورا كبيرا خلال القرن 21، نتيجة إدخال مجموعة من التقنيات والأدوات الجديدة، هذه الأخيرة كانت نتيجة حتمية للتطور التكنولوجي الذي عرفته البشرية، في هذا الإطار برزت نظم المعلومات الجغرافية (SIG) والاستشعار عن بعد (Télédétection) كأدوات جديدة في الدراسات العلمية.

وتعتبر نظم المعلومات الجغرافية علما حديثا، ظهرت في كندا سنة 1963، "واستعملت لأول مرة من طرف الحكومة الكندية من خلال تحويل خرائط الموارد الأرضية من صورتها الورقية إلى صورة رقمية للاستفادة من تصنيف الأراضي واستخداماتها المتعددة وإجراء بعض القياسات عليها مثل حساب المساحات". ويُعرف معهد البحوث والنظم البيئية (ESRI) نظم المعلومات الجغرافية على أنها "مجمع متناسق يضم مكونات الحاسب الآلي والبرامج والقواعد والبيانات والأفراد المدربين، ويقوم هذا المجمع بمحصر دقيق للمعلومات وتخزينها وتحديثها ومعالجتها وتحليلها وعرضها".

لقد أحدثت نظم المعلومات الجغرافية (SIG) طفرة كبيرة في الدراسات المجالية، فالبرامج المعلوماتية الحديثة تمكن من التمثيل الكارطوغرافي للظواهر الجغرافية، وتتم معالجتها وتحليلها من طرف البرامج المعلوماتية وإظهارها في خرائط تمكن مُتَّخِذَ القرار من توطِين المشاريع والبنى التحتية والمرافق المتعددة بمجالات ملائمة.

إن استعمال نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد يمس جميع المواضيع الطبيعية منها والبشرية، فهذه الأدوات أضحت أساسية في الدراسات والأبحاث في تخصصات متعددة (الجغرافيا، الجيولوجيا، الهندسة... إلخ)، وقد تزايدت أهمية نظم المعلومات الجغرافية في العقود الأخيرة نتيجة اعتماده بشكل واسع في الأبحاث والدراسات العلمية وكذلك المخططات الوطنية والجهوية، حيث تُمكن من تمثيل وتحليل المعطيات على الخرائط انطلاقا من قاعدة معطيات Base de données.

تُوظف نظم المعلومات الجغرافية في مواضيع متعددة سواء ضمن الأبحاث الأكاديمية، أو من طرف الدراسات التي تنجزها مكاتب الدراسات من أجل المخططات الوطنية والجهوية والمحلية، فاستعمالها أصبح كبيرا، والإمام بها من طرف الباحث يشكل نقطة تميز دراسته عن باقي الدراسات الأخرى.

في هذا الإطار يأتي هذا المؤلف الجماعي-والذي ينشره المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية بألمانيا- ليرز مكانة وأهمية نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في الدراسات الجغرافية، حيث يضم الكتاب 32 دراسة علمية، حُكِّمت من طرف لجنة علمية وازنة، تتشكل من أساتذة باحثين متخصصين في هذا المجال، وقد حرصنا أن يحكم كل مقال وفق التخصص الدقيق لكل أستاذ باحث، إضافة إلى مراعاة البعد المحلي.

تتنوع مواضيع الكتاب، كما تتعدد لغاته (العربية، الفرنسية، الإنجليزية)، فبخصوص المواضيع يضم الكتاب إشكاليات متعددة كالتقعيد النظري والمفاهيمي لنظم المعلومات الجغرافية، واستعمالاتها في المجال الحضري (التوسع الحضري، النمو الحضري، توزيع الخدمات، حوادث السير... إلخ)، إضافة إلى المجال الريفي (التعاونيات، تطور المجال الرعي الزراعي، توسع المجال الزراعي...) ثم مواضيع مشتركة كالسياحة والحكامة الترابية والساحل وتأمين التراث الجيومورفولوجي... إلخ.

شملت الدراسات ثلاثة مجالات أساسية، وهي المغرب وموريطانيا وسلطنة عمان، إضافة إلى دراسة شملت مختلف الدول الإفريقية، آملين أن يكون هذا الإصدار إضافة نوعية إلى الخزانة العلمية في حقل الجغرافيا بصفة عامة، ونظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد بصفة خاصة، كما نأمل أن يفتح النقاش حول أهمية هذه الوسيلة في تطور الأبحاث الجغرافية.

وفي ختام هذا العمل، أتقدم بالشكر الجزيل إلى السيد رئيس المركز الديمقراطي العربي بألمانيا الأستاذ عمار شرعان، على نشر هذا العمل، والشكر موصول كذلك إلى أعضاء اللجنة العلمية الذين تحملوا عناء فحص المقالات العلمية وتمحيصها وتصويبها، كما نشكر جميع المساهمين، والحمد لله رب العالمين.

د. زهير النامي

2021/04/27

## نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد: النشأة التطور والافاق المستقبلية

### The general context for the emergence of geographic information systems and remote sensing: Aspects of development and future prospects

محمد ازكرار

Mohamed Azegrar

جامعة عبد المالك السعدي، المغرب، med.azegrar@gmail.com

AbdelmalekEssaadi University, Morocco, med.azegrar@gmail.com

#### ملخص:

ظهرت نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في سياقات مختلفة، اتسمت بالتطور التقني والتكنولوجي خلال النصف الثاني من القرن الماضي. ساهم هذا التطور في تزايد الاهتمام بدراسة الظواهر الجغرافية على سطح الأرض وفي تخطيط المشاريع بدقة وكفاءة عاليتين، بالإضافة إلى بناء قواعد بيانات متكاملة لمختلف المعالم المكانية، وبالتالي أصبح من الممكن التعرف على خصائص الظواهر الجغرافية وتفسير تحولاتها ودينامياتها مع إمكانية اتخاذ القرارات المناسبة بشأنها. هكذا لم تعد نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد مجرد أداة يتم توظيفها بهدف تنفيذ بعض الأوامر أو إنجاز بعض المشاريع البسيطة بل أصبح علما مستقلا قائما على أسس ثابتة وواضحة.

**الكلمات المفاتيح:** نظم المعلومات الجغرافية؛ الاستشعار عن بعد؛ السياق؛ التطور؛ علم.

#### Abstract:

Geographic information systems and remote sensing have appeared in different contexts characterized by technical and technological development during the second half of the last century, this development has contributed to the increasing interest in studying geographical phenomena on the surface of the Earth in a more easy and in-depth manner and in planning projects with high accuracy and efficiency. In addition to the possibility Building integrated databases for various spatial features, and thus it became possible to identify the characteristics of geographical phenomena and explain their transformations and dynamics with the possibility of taking appropriate decisions regarding them.

Geographic information systems and remote sensing are not just tools that are employed here and there with the aim of implementing some orders or completing some simple projects. Rather, it has become an independent science based on clear foundations and has its own method.

**Keywords:** Geographic information systems - Remote sensing - Context – Evolution – science.

## مقدمة

شكلت الخريطة الورقية لعقود من الزمن المصدر الأساسي والوحيد لمختلف المعلومات الطبيعية والبشرية الموجودة على سطح الأرض، وقد كان إنجاز هذه الخرائط مكلفا للغاية وتطلب الكثير من الجهد والوقت والمال، ولم يكن من السهل أبدا تحديثها أو تحيين معطياتها بسرعة، كما لم يكن بالإمكان بناء قواعد بيانات شاملة ومنظمة لتلك المعالم المكانية الممثلة على الخريطة.

ومع ظهور نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد عرفت الخريطة تطورات كبيرة حيث أصبح ممكنا إنتاج خرائط رقمية، تفاعلية ودكية في وقت وجيز وبكفاءة ودقة عاليتين، إذ بات من السهل جدا تصميم وبناء قواعد بيانات لمختلف الظواهر الجغرافية واستغلالها في إجراء مختلف التحليلات الطبوغرافية والهيدرولوجية والمناخية وغيرها، وبالتالي إمكانية التوصل إلى حلول جذرية لمشكلات قائمة.

الإشكالية المطروحة في هذا المقال، تتعلق بكون نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد رغم ظهورها الحديث نسبيا خلال سنوات الستينات والسبعينات من القرن الماضي استطاعت أن تحقق طفرة كبيرة على الصعيد العالمي وأن تفرض نفسها بقوة في عدد من الدراسات العلمية سواء تعلق الأمر بدراسة الظواهر الطبيعية كالفيضانات والغابات والمواد المائية أو بدراسة الظواهر البشرية كالأنشطة الاقتصادية والتجهيزات والمرافق، كما أصبحت توظف بشكل كبير في مختلف الدراسات الحضرية وفي تخطيط وتدير المجالات الترابية، من هنا صارت هذه النظم أكثر أهمية وذات فاعلية كبرى في العديد من الميادين.

هذا التطور الذي عرفته نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد رغم حداثة عهده يمكن إرجاعه إلى فرضية وجود سياق عام مساعد على هذا التطور تمثل في التقدم التكنولوجي الذي عرفه العالم خاصة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصال، الأمر الذي ساهم على الأرجح في توفير كم هائل من البيانات، وبالتالي إمكانية استثمارها في إنجاز مختلف المشاريع.

لتحليل الإشكالية المطروحة اعتمدنا المنهج التاريخي لتتبع واستقراء مجمل التطورات التي عرفتها نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد من خلال سياقات تاريخية مختلفة، مما سيمكننا في نهاية المطاف من الوقوف على أبرز نتائج هذا التطور والخروج بتوصيات ومقترحات عملية في سبيل تعزيز هذا المنحى التطوري.

## I. ظهور نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد ومساهمتها في تطور الدراسات المجالية

### 1. تعريف نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد

تعددت التوصيفات والتعريفات التي تناولت موضوع نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، وحاول كل طرف أن يعرفها وفق منظوره الخاص وبناء على خلفيته العلمية والفكرية. ومن أهم التعريفات التي

حاولت شرح نظم المعلومات الجغرافية نورد على سبيل المثال لا الحصر تعريفي "DUEKER" و "BARROUGH". فالأول عرف نظم المعلومات الجغرافية أنها «نظام معلوماتي متميز يحتوي على قواعد بيانات تعتمد على دراسة التوزيع المكاني للظواهر والأنشطة والأهداف التي يمكن تحديدها في المحيط المكاني، مثل النقاط والخطوط والمساحات، حيث يقوم نظام المعلومات الجغرافية بمعالجة البيانات المرتبطة بتلك النقاط أو الخطوط أو المساحات لجعل البيانات جاهزة للاسترجاع من أجل تحليلها أو التعرف على بيانات أخرى من خلالها» (خلف حسين علي الدليمي، 2010، ص9). أما الثاني عرفها بكونها: «مجموعة من رزم البرمجيات التي تمتاز بقدرتها على إدخال وتخزين واستعادة ومعالجة وعرض بيانات مكانية لجزء من سطح الأرض» (BURROUGH P A and all, 2015, p3). وهناك تعاريف كثيرة لهذا العلم، كثير منها تعتبر نظم المعلومات الجغرافية تدخل ضمن نظم اتخاذ القرار، وأخرى ترى وجود تشعب في العلم، وبالتالي صعوبة إيجاد تعريف دقيق وشامل له.

غير أن التعريف الذي قدمته شركة "ESRI" الأمريكية يبقى هو الأكثر تداولاً واستعمالاً حتى الآن حيث عرفت نظم المعلومات الجغرافية أنها «مجمع متناسق يضم مكونات الحاسب الآلي والبرامج وقواعد البيانات والأفراد المدربين، ويقوم هذا المجمع بحصر دقيق للمعلومات المكانية وغير المكانية وتخزينها وتحديثها ومعالجتها وتحليلها وعضها». (ESRI , 2001, p 2).

وعلى صعيد آخر تم تعريف الاستشعار عن بعد بتعاريف مختلفة ومتباينة، نستعرض من أهمها تعريف ELACHI AND VAL ZYL اللذان اعتبرا الاستشعار عن بعد «ذلك العلم الذي يتم بواسطته الحصول على المعلومات المتعلقة بجسم ما بدون أن يكون هناك اتصال طبيعي معه، ويتم الحصول على تلك المعلومات عن طريق استكشاف وقياس التغيرات التي يحدثها الجسم على الحقل المحيط به، سواء كان حقلاً كهرومغناطيسياً أو صوتياً أو مكانياً، ويتضمن ذلك وجود حقل كهرومغناطيسي ينعكس أو ينبعث بواسطة الجسم، أو تأثير الجاذبية الأرضية أو الحقل المغناطيسي المحيط بالجسم» (مياس أحمد محمد ، 2013، ص 26).

هذا بالإضافة إلى تعريف KONECNY الذي اعتبره «طريقة للحصول على معلومات لأجسام بعيدة بدون أي اتصال مباشر مع تلك الأهداف، وهذا محتمل نظراً لوجود حقول للطاقة الكهرومغناطيسية بين جسم الاستشعار والجسم الموجود على سطح الأرض» (KONECNY G, 2014, p1). لكن يبقى الأكثر تداولاً هو التعريف الذي قدمه المركز الكندي للاستشعار عن بعد، حيث وصفه بأنه علم وإلى حد ما فن اكتساب معلومات تتعلق بالأهداف الموجودة على سطح الأرض بدون أن يكون هناك اتصال مباشر بها، بواسطة

استخدام مجسات استشعار تسجل الطاقة المنعكسة أو المنبعثة من تلك الأهداف ومعالجة وتحليل وتطبيق تلك المعلومات.

## 2. ظهور نظم المعلومات الجغرافية

يرجح ظهور مصطلح نظم المعلومات الجغرافية إلى المشروع الذي نفذته إدارة الموارد بالحكومة الكندية، الذي حمل اسم نظام المعلومات الجغرافي لكندا، حيث بدأت الحكومة الكندية تنفيذه عام 1963 بهدف تطوير نظم معلومات رقمي لمعالجة خرائط الموارد الطبيعية لكندا (وسام الدين محمد، 2008، ص3)، وفي نفس الوقت شرعت جامعة هارفرد الأمريكية بإنتاج نظام جديد سمته باسم معمل هارفرد لرسوم الكمبيوتر والتحليل المكاني. وبعد عقدين من ابتكار نظم المعلومات الجغرافية واستخدامها كأداة، تطور تعريف هذا المصطلح بعد أن بدأت في الظهور تطبيقات جديدة تعتمد ليس فقط على حفظ البيانات الجغرافية في صورة رقمية، بل تخطتها إلى تحليلها بهدف الوصول إلى حلول علمية وعملية لمشكلات مجتمعية قائمة في عدد من التخصصات والاهتمامات. ومن ثم تخطت نظم المعلومات الجغرافية مرحلة الأداة لتصل إلى مرحلة التقنية حيث صارت تعتمد في داخلها التكامل بين عدة علوم مثل علوم الجغرافيا والكارطوغرافيا والجيوديسيا والإحصاء والكمبيوتر بجانب تقنية الاستشعار عن بعد ونظم تحديد المواقع (جمعة محمد داود، 2014، ص 5)؛ وهكذا فقد فرضت التكنولوجيا الحديثة أسلوبها في البحث العلمي والتطبيقات العلمية، وكان نصيب الجغرافية كبيرا بما فيه الكفاية، فالاستشعار عن بعد وتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية ونظام تحديد المواقع العالمي GPS والنمذجة الرياضية للمسائل الجغرافية، والمعالجة الرقمية للمعطيات المكانية المختلفة، أدت وتؤدي إلى تفعيل العمل الجغرافي، ودفعه باتجاه مواقع ربطية بين العلوم المكانية الأخرى (فالح علي وشعوان جمال، 2012، ص14).

غير أن الإرهاصات الأولى لمحاولات التطوير بدأت في واقع الأمر منذ ما قبل القرن العشرين مع جهود عدد من الباحثين في أوروبا وأمريكا الذين عملوا على تطوير وإنتاج الخرائط الكمية بمختلف أصنافها والتي عرفت فيما بعد بخرائط التوزيعات وذلك على هيئة إنشاء طبقات لبيانات مكانية موقعة على خرائط أساسية، وقد اتبع هذا الأسلوب منذ منتصف القرن التاسع عشر الميلادي عند تصميم الأطلس المسمى "Atlas to accompany the second report of the irish railway commissioners" الذي عرض موضوعات عن السكان واتجاهات انسياب النقل على الطرق وتفاصيل جيولوجية وطبوغرافية، وذلك بالاعتماد على نفس الخريطة الأساسية والتي رسمت مستقلة، والموضوعات المذكورة كل منها أيضا رسمت على لوحة من الورق الشفاف ليسهل تطابقها على الخريطة الأساسية، وهذه الطريقة تشبه إلى حد كبير أيضا طرق العرض التي تتبع في نظم المعلومات الجغرافية اليوم (محمد الخزامي عزيز، 1998، ص 35).

خلال فترة السبعينات من القرن العشرين ومع انخفاض أسعار الحواسيب وتطور عدد من البرامج، مكن مجموعة من الباحثين من عقد مؤتمرات ونشر مؤلفات حول نظم المعلومات الجغرافية حيث عقد أول مؤتمر لنظم المعلومات الجغرافية تحت إشراف منظمة اليونسكو، كما تم طرح مقررات دراسية بالجامعات في كندا والولايات المتحدة الأمريكية وبدأت مجموعة من الشركات في إنتاج نظم متعددة وظهور طرق حديثة للتمثيل الآلي للخرائط، ليتعزز هذا الاهتمام خلال الثمانينات مع ظهور نظام تحديد المواقع GPS إلى جانب نظم حديثة كـ IDRISSE، INTERGRAPH و ARCINFO مما سهل من عملية انتشار نظم المعلومات الجغرافية على نطاق واسع. ومع مطلع التسعينيات عرفت أشكال البيانات تطورا كبيرا RASTER/VECTOR حيث أصبحت نظم المعلومات الجغرافية علما قائما بذاته يدرس في العديد من المعاهد والجامعات إلى جانب عدد من العلوم الأخرى كالجغرافيا والجيولوجيا وعلم البيئة وغيرها، وانضمت العديد من الدول النامية إلى قائمة الدول المستخدمة لنظم المعلومات الجغرافية التي بدأت تعرف انتشارا واسعا بين الباحثين في مختلف التخصصات العلمية.

كما ظهرت نظم المعلومات الجغرافية في سياق خاص، اتسم بالرغبة في تجاوز مجموعة من التحديات التي باتت تواجهها الخريطة الورقية، خاصة على مستوى غياب الترابط بين المعالم الجغرافية والبيانات الوصفية الخاصة بها، وبالتالي عدم وجود إمكانية ميسرة وسهلة لتحديث وتحيين تلك البيانات بشكل دائم ومستمر الأمر الذي شكل عائقا كبيرا أمام إجراء أي تحليل لها، وبالتالي عدم القدرة على اتخاذ أي قرار من شأنه أن يعود بالنفع على الإنسان والمجال على حد سواء.

وقد ظهر هذا العلم في إطار عصر الثورة المعلوماتية التي عرفها العالم حيث تسابقت الدول والمؤسسات في جمع المعلومات وتنظيمها والاستفادة منها في شتى مجالات التنمية البشرية. ففي العقود القليلة الماضية ابتكر الإنسان عدة وسائل تقنية حديثة مثل الحاسبات الآلية والأقمار الصناعية مما سمح بتوافر كم هائل من المعلومات عن بيئة كوكب الأرض وما يحتويه من معالم ومظاهر، بل توافر للإنسان كم كبير من المعلومات عن الكواكب الأخرى أيضا. من هنا زادت الحاجة الماسة للاعتماد على طرق التحليل للاستفادة من هذا الكم الهائل من البيانات والقياسات والأرصاء "Données" وتحويلها إلى معلومات "Informations" قابلة للتطبيق في التنمية، (جمعة محمد داود، 2012، ص 1).

وقد ارتكز هذا العلم منذ البداية على أربعة أسس رئيسية (LONGLEY P A and all, 2004, p 54)؛ وهي: استعمال الأساليب الكمية في تحليل البيانات، بالإضافة إلى اعتماد طرق الرسم الآلي

للخرائط والاهتمام بتصميم قواعد البيانات، ثم الاستعانة بالإمكانات التقنية التي توفرها الحواسيب الآلية الحديثة والمتطورة.

### 3. البدايات الأولى لظهور الاستشعار عن بعد

بدأت أولى محاولات التصوير الجوي من إيطاليا سنة 1909 عندما تم إطلاق منطاد هوائي لتصوير سطح الأرض لأغراض مدنية، وخلال الثلاثينات من القرن الماضي تم إنتاج أول صورة فوتوغرافية ملونة وواضحة، ليعرف ميدان التصوير الجوي قفزة كبيرة مع اندلاع الحرب العالمية الثانية ثم خلال الحرب الباردة لكن لأهداف عسكرية محضة حيث تزايدت الحاجة الماسة إلى التجسس والحصول على معلومات دقيقة ونوعية عن أهداف العدو وتحركاته الميدانية.

واستمر التصوير الجوي لعدة عقود معتمدا على وضع آلات التصوير في الطائرات إلى أن بدأ عصر الأقمار الصناعية مع بداية النصف الثاني من القرن العشرين الميلادي. في البداية كانت الأقمار الصناعية مخصصة للتطبيقات العسكرية مثل إطلاق الصواريخ والتحكم فيها أثناء سيرها لمسافات طويلة عابرة للقارات، إلا أن فكرة وضع آلة تصوير داخل القمر الصناعي بدأت في الظهور مع إطلاق أول قمر صناعي مخصص للتصوير الفضائي في عام 1972 (جمعة محمد داود، 2013، ص 83).

ومن هنا وجب التمييز بين الصور الجوية التي تنتج عن التصوير الجوي بالطائرات وبين المرئيات الفضائية التي يكون مصدرها هو القمر الصناعي. هذه الأخيرة بدأت تعرف تطورا متناميا حيث التقطت أول صور للأرض في 14 غشت سنة 1959 بواسطة الساتل الأمريكي إكسبلورر Explorer، كما كانت أول صورة للقمر بواسطة الساتل السوفيتي لونا Luna3 في 6 أكتوبر عام 1959، بعد ذلك التقطت مركبة الفضاء الأمريكية أبولو Apollo17 صورة الكتلة الزرقاء عام 1972، وأصبحت مشهورة لدى الجمهور (عبد القوي نوفل رشا صابر، 2018، ص 40).

كما أن إطلاق القمر الصناعي لاند سات "Landsat1" مع مطلع السبعينيات شكل منعطفا حاسما في تاريخ الاستشعار عن بعد، وقد أعقبته أجيال متطورة من الأقمار الصناعية كلاند سات 7 سنة 1999 ولاند سات 8 سنة 2013، بالإضافة إلى مجموعة أخرى من الأقمار الصناعية كسبوت والإكنوس والكويكبود وغيرها. بفعل هذه الطفرة الكبيرة في مجال تكنولوجيا الاتصالات أصبح بالإمكان الحصول على مرئيات فضائية بشكل مستمر لكل منطقة جغرافية على سطح الأرض وبدقة وضوح معتبرة تختلف من قمر صناعي لآخر، الأمر الذي أتاح فرصة الحصول على كم هائل من البيانات الرقمية الجاهزة والغنية حول مختلف الظواهر الطبيعية والبشرية على سطح الأرض. وهكذا استطاعت وكالة الفضاء الأمريكية NASA أن توفر العديد من المرئيات

المجانية لعموم المستخدمين، كما أن هناك شركات تجارية خاصة تبيع المرئيات بأثمنة بسيطة ومعقولة وفي متناول الجميع، تحتاج هذه المرئيات فقط إلى عملية التصحيح والمعالجة والتصنيف قبل استثمارها في مختلف التحليلات والدراسات العلمية. وتلعب اليوم الأقمار الصناعية دورا فاعلا في صناعة الاتصالات، وفي الاستخبارات العسكرية والدراسات العلمية لكل من الأرض والفضاء. (عاطف معتمد عبد الحميد، 2008، ص 2). ومع تزايد الكم الهائل من المرئيات الفضائية أصبحت الحاجة ملحة أكثر من أي وقت مضى إلى ضرورة تطوير أنظمة التشغيل الآلي حتى تكون أكثر جاهزية للتعامل مع هذه البيانات الضخمة، وبالتالي القدرة على تخزينها وعرضها ومعالجتها وتحليلها.

تتم عملية الاستشعار عن بعد عن طريق تلك الطاقة المنبعثة من الشمس، والتي تخترق الغلاف الجوي حيث تتفاعل مع الأهداف الموجودة على سطح الأرض، ثم تعكس الإشعاع نحو المستشعرات التي تخزن الطاقة من جديد، ثم ترسلها مرة أخرى إلى محطات أرضية من اجل المعالجة والتحليل. ويتخذ الضوء المنبعث من الشمس عدة أنواع: ضوء مرئي (أزرق، أحمر، أخضر) وضوء غير مرئي لا تتحسس العين المجردة أو ما يسمى بالأشعة تحت الحمراء، لذلك فإن إنتاج المرئيات الفضائية يكون بتسجيل الموجات الضوئية في شكل نطاقات مستقلة Bands وليس في إطار نطاق واحد فقط.

فمرئيات لاندسات 7 مثلا تتكون من ثلاث نطاقات مرئية (الأزرق، الأخضر والأحمر) ثم ثلاث نطاقات أخرى خاصة بالأشعة تحت الحمراء المنعكسة (النطاق 4، النطاق 5 والنطاق 7)، بالإضافة إلى نطاق أخير خاص بالنطاق الحراري وهو النطاق رقم 6، وتبلغ درجة وضوح هذه النطاقات حوالي 30 متر. أما لاندسات 8 فيتألف تقريبا من نفس النطاقات، حيث النطاق المرئي (3، 2، 4) ونطاق الأشعة تحت الحمراء (6، 5، 7) فالنطاق الحراري (10 و 11). بينما النطاق الأول مخصص في الغالب لدراسة السواحل، أما النطاق التاسع فهو خاص بالغلاف الجوي، في حين أن النطاق الثامن بنكرماتيكي (ابيض وأسود) ذو درجة وضوح مهمة في حدود 15 متر.

تتكون المرئية الفضائية من مجموعة من المربعات Pixels أو الخلايا الناتجة عن تقاطع عدد من الصفوف والأعمدة، وتحمل هذه المربعات أرقاما معينة تعبر عن كمية الضوء المنعكس من سطح الأرض. تختلف المرئيات الفضائية حسب درجة الوضوح Résolution، حيث يمكن التمييز بين مرئيات ذات درجة وضوح ضعيفة (أكثر من 100\*100 متر)، ومرئيات ذات درجة وضوح متوسطة (ما بين 5\*5 و 100\*100 متر)، ثم مرئيات ذات درجة وضوح عالية (اقل من 5\*5 متر).

وفرة هذه المرئيات الفضائية وبشكل مجاني على شبكة الانترنت بالإضافة إلى ظهور عدد من البرامج المتخصصة في التعامل مع هذه البيانات ومعالجتها، ساهم بشكل كبير في تزايد الإقبال على الاستشعار عن بعد خاصة في إنتاج مجموعة من أنواع الخرائط سواء تعلق الأمر بخرائط استعمال الأرض، أو دينامية الأوساط الطبيعية أو غيرها.

تمكننا هذه المرئيات الفضائية من دراسة الظواهر المجالية وإنجاز الخرائط لها كدراسة التربة وتطور النباتات والسواحل بالإضافة إلى دراسة الحرارة والرطوبة والتعرية. وبالتالي يظهر بجلاء الأهمية القصوى التي تحتلها هذه البيانات الرقمية في مجال البحث العلمي، خاصة عندما يتعلق الأمر ببيانات حديثة وجديدة وذات دقة مكانية عالية.

#### 4. مساهمة تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في تطور الدراسات المجالية

انعكس تطور تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد بشكل إيجابي على تطور الدراسات المجالية بشكل عام سواء تعلق الأمر بالمجالات الطبيعية أو البشرية. أصبح من الممكن اليوم واعتمادا على المرئيات الفضائية - التي تلتقطها مختلف الأقمار الصناعية كالاند سات و سونتيل مثلا - معرفة مختلف الأصناف الغابوية الموجودة بمجال جغرافي معين و دراسة ديناميتها عبر فترات تاريخية متباعدة، إضافة إلى سهولة جرد الموارد المائية السطحية (أودية، سدود، ضايات) و اكتشاف أنواع التربة ومدى قابليتها للتعرية، ثم استخلاص درجات حرارة السطح وبالتالي القدرة على التمييز بين المناطق الحارة والرطبة وبين السفوح الظليلة والشمسية.

تتيح هذه التقنيات كذلك إمكانية تحديد المناطق المهددة بالفيضانات ودراسة اتجاهات التوسع الحضري للمدن وتطور خطوط السواحل وضبط التوزيع المجالي للخدمات والمرافق (مداس، مستشفيات، محطات النقل، ساحات عمومية، مساحات خضراء... الخ). تفتح نظم المعلومات الجغرافية أيضا آفاقا واسعة لدراسة الأنشطة الاقتصادية كرصود تطور الأراضي الزراعية وتحديد أنواع المزروعات وأصناف الغراسات ثم التمييز بين المدارات السقوية والمساحات البورية.

توظف هذه النظم كذلك في إنجاز مختلف الدراسات الطبوغرافية (دراسة الانحدارات والارتفاعات مثلا) والهيدرولوجية (استخراج الشبكة المائية وتحديد الأحواض) والمناخية (دراسة التساقطات والحرارة والضغط) وغيرها، وبالتالي يمكن استعمالها في معظم التخصصات وفي دراسة جميع الظواهر المثلة على سطح الأرض مهما كان نوعها وحجمها.

## II. أسس وآفاق نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد

### 1. الأسس التي تقوم عليها نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد

تقوم نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد على أساس مجموعة من الأسس الأساسية والضرورية بحيث لا يمكن تجاهلها أو الاستغناء عنها عندما نكون بصدد إنجاز مشروع نظم معلومات جغرافية أو استشعار عن بعد؛ ويمكن إجمال هذه الأسس فيما يلي:

**الحاسوب:** لا بد لأي شخص يريد أن ينشئ مشروعاً معيناً في نظم المعلومات الجغرافية أن يتوفر على آلة الحاسوب التي تعتبر تقنية لا غنى عنها في إنجاز وتنفيذ مشاريع النظم. وقد عرف مجال الحواسيب تطوراً كبيراً على مستوى الشكل والمؤهلات وحتى الأتمتة، حيث ظهرت حواسيب محمولة مجهزة بإمكانات وخصائص عالية ولها قدرة رهيبية على التخزين والتحمل وسرعة الإنجاز.

**البرامج:** تتوفر على الحاسب الآلي لا يكفي لوحده لبلورة مشروع نظم معلومات جغرافية أو استشعار عن بعد، بل لا بد من وجود برنامج مثبت على الحاسوب يمكن من خلاله العمل على تنفيذ المشروع المراد إنجازه. هناك الكثير من البرامج المتخصصة في نظم المعلومات الجغرافية منها ما هو مفتوح المصدر كبرنامج Qgis أو تجاري كبرنامج ArcGis. وقد عرفت هذه البرامج تطوراً كبيراً حيث أصبحت أكثر كفاءة على التعامل مع مختلف البيانات وعرضها وتحليلها بدقة عالية. ويبقى برنامج ArcGis أهم وأشهر برامج نظم المعلومات الجغرافية، والأكثر استخداماً وانتشاراً بين الباحثين، نظراً لسهولة استخدامه، وكذا للإمكانات الهائلة والضخمة التي تتوفر عليها خاصة على مستوى التحليل، كما أن برنامج Qgis و ArcGis Pro أصبحا يفرضان وجودهما بقوة على الساحة العلمية، ومن المحتمل أن يتربعا مستقبلاً على عرش نظم المعلومات الجغرافية.

أما الاستشعار عن بعد فيتميز بدوره بوجود مجموعة من البرامج المتخصصة في معالجة المرئيات الفضائية أهمها على سبيل المثال لا الحصر برنامج ErdasImagine، Envi، و Idrissi. هذه البرامج عرفت بدورها تطورات كبيرة، وقد صممت خصيصاً للتعامل مع صور الأقمار الصناعية من حيث تصحيحها ومعالجتها وتصنيفها ثم تحليلها.

**البيانات:** تحتل مكانة هامة داخل بيئة نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، ويمكن التمييز فيها بين نوعين: البيانات المكانية والبيانات غير المكانية أو الوصفية.

تنقسم البيانات المكانية إلى قسمين أساسيين هما: بيانات Vector وبيانات Raster. بالنسبة للأولى فيمكن تمثيلها بثلاثة طرق هي النقطة والتي تعبر عن كل المعالم الصغيرة عديمة الأبعاد، وهي تحدد مواقع الظواهر في الطبيعة مثل الأشجار والآبار والأعمدة (الطيب محمد احمد الطيب، 2017، ص 5). والخط ويستعمل في تمثيل

كل الظواهر التي تتخذ شكل خط كالطرق وخطوط السكة الحديدية ومجاري الأودية وغيرها. أما المصنع فتستعمل في تمثيل كل ما هو مساحي كالأحياء السكنية، المجالات الغابوية واستخدامات الأراضي وغيرها. أما الثانية فهي عبارة عن بيانات شبكية مكونة من مجموعة من الخلايا كالخرائط الطبوغرافية المسوحة ضوئياً أو المرئيات الفضائية أو الصور الجوية أو نماذج الارتفاعات الرقمية. ويتميز هذا النوع من البيانات بكونه متاح للجميع ويمكن الحصول عليها بسهولة دون أي جهد أو تكلفة.

بخصوص البيانات غير المكانية أو الوصفية فهي بيانات تصف الظواهر الجغرافية، وتبرز خصائصها من حيث اسمها مثلاً أو نوعها أو حجمها... الخ. وهذه البيانات مهمة للغاية وضرورية جداً لأن معظم التحليلات التي يتم إجراؤها تعتمد عليها، ولا يمكن أن نتصور أي مشروع نظم معلومات جغرافية أو استشعار عن بعد بدونها. **المستخدمون:** هم أفراد مدربون، متخصصون ومؤهلون لإنشاء مختلف مشاريع نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، ولهم القدرة على بناء قواعد البيانات الجغرافية وإجراء مختلف التحليلات عليها، ويتشكل هؤلاء من التقنيين والمهندسين والمبرمجين وكافة الأشخاص الذين لهم تكوين معمق ودراية واسعة بهذه النظم.

## 2. مستجدات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد وآفاقها المستقبلية

ساهمت مجموعة من المستجدات في تطور نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد بشكل كبير حيث أدى التقدم الحاصل على مستوى الأقمار الصناعية وظهور الطائرات بدون طيار بشكل كبير إلى توافر كميات هائلة من البيانات المكانية بدقة عالية وبشكل مجاني في كثير من الأحيان. كما أن تطور الأجهزة المحمولة كالحواسيب والهواتف الذكية انعكس بشكل إيجابي على هذا المجال حيث صار بالإمكان تجميع عدد كبير من البيانات المكانية وغير المكانية ومعالجتها بشكل سريع وسهل.

ومن المستجدات الأخرى التي ظهرت في السنوات الأخيرة، تحول نظم المعلومات الجغرافية من المشاريع المكتبية التي تنجز على الحواسيب الثابتة أو المحمولة إلى فضاء الأنترنت مباشرة؛ وفي هذا الإطار تم إنشاء تطبيقات جديدة من قبيل ArcGIS Online الذي يعمل بشكل كلي على شبكة الأنترنت سواء من حيث تصميم قواعد البيانات أو عرضها وتحليلها، وبالتالي يكفي أن يدخل المستخدم على شبكة الأنترنت لكي يكون باستطاعته إنشاء مشروع نظم معلومات جغرافية متكامل دون الحاجة إلى تحميل وتثبيت أحد البرامج على جهاز الحاسوب المحمول كما كان الأمر مألوفاً في السابق.

كما أن نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد بدأت تتجه للاعتماد أكثر فأكثر على البيانات العالمية المتمثلة في صور الأقمار الصناعية المجانية وخاصة صور Landsat و Sentinel، بالإضافة إلى نماذج الارتفاعات الرقمية العالمية كـ SRTM و ASTER والبيانات المتعلقة بالشوارع المفتوحة open

streetmap، فضلا عن عدد كبير من البيانات الخطية العالمية التي يوفرها موقع DIVA-GIS على شبكة الأنترنت ثم مجموعة من البيانات الرقمية الأخرى التي يقدمها معهد الدراسات الجيولوجية الأمريكي USGS لمختلف الظواهر الجغرافية على سطح الأرض بشكل مجاني.

على مستوى أبعاد الخريطة من المرجح إضافة البعد الرابع 4D إلى الخرائط الحالية، فإلى جانب البعدين (XY) والبعد الثالث (XYZ)، اللذين يميزان معظم الخرائط في الوقت الراهن، ينتظر زيادة البعد الرابع الذي سيكون هو البعد الخاص بالزمن، بمعنى أن جميع البيانات سواء الخطية منها أو الشبكية ستوفر مستقبلا على البعد الرابع كعنصر أساسي لتحليل البيانات خلال فترة زمنية معينة، وبالتالي إمكانية إجراء المقارنات بين مختلف الظواهر واكتشاف التحولات والديناميات الموجودة، وبالتالي إمكانية التنبؤ المستقبلي بتطورها.

ومن المرجح جدا مستقبلا، أن يحدث اندماج وانصهار تام بين نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، ذلك أن معظم برامج نظم المعلومات الجغرافية الحالية أصبحت تتضمن مجموعة القوائم والأدوات الخاصة بتحليل المرئيات الفضائية والمثال على ذلك برنامج ArcGis الذي يتوفر على شريط خاص بتصنيف المرئيات يسمى Image Classification، ونافذة أخرى خاصة بتحليل المرئيات ImageAnalysis موجودة في قائمة Windows، بالإضافة إلى عدد من الأدوات الأخرى الموجودة في برنامج ArcToolbox، ونفس الأمر ينطبق على برنامج Qgis و ArcGis Pro، اللذان يتوفران على كافة الأدوات والإمكانات المطلوبة للتعامل مع كل أشكال البيانات الشبكية وتحليلها.

وبالتالي يمكن التنبؤ مستقبلا بإزالة كل الفوارق والفواصل والتباينات، وحصول تكامل كلي بين نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، سواء على مستوى البرامج والتطبيقات العلمية والتقنية أو حتى على المستوى النظري والمفاهيمي، حيث بدأت الفجوة تضيق بينهما شيئا فشيئا.

### III. النتائج والتوصيات

#### 1. النتائج

من خلال ما سبق يمكن استخلاص النتائج التالية:

- كان لنظام المعلومات الجغرافي الكندي وجامعة هارفرد الأمريكية دورا أساسيا في تطور نظم المعلومات الجغرافية منذ الستينات من القرن الماضي.
- عرفت نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد تطورات هائلة منذ ظهورها إلى اليوم، وقد هم هذا التطور كل الجوانب التقنية والفنية والبيانية وغيرها.

- من مظاهر تطور نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد ظهور مجموعة من البرمجيات وتوافر البيانات المختلفة عن سطح الأرض مما جعل دراسة دينامية الظواهر الجغرافية أمرا ممكنا وميسرا.
- يمكن استخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في مجموعة من الدراسات والأبحاث شريطة أن تكون الظواهر المدروسة ممثلة تمثيلا فعليا على سطح الأرض.
- أصبحت معظم برامج نظم المعلومات الجغرافية تتضمن قوائم وأدوات خاصة بالاستشعار عن بعد، مما يوحي بإمكانية حصول انصهار واندماج بين التخصصين في إطار تخصص واحد مستقبلا.
- بدأت نظم المعلومات الجغرافية تنتقل شيئا فشيئا إلى شبكة الأنترنت، ومن المتوقع أن تشكل هذه الأخيرة البيئة المفترضة لعمل هذه النظم بدل الحواسيب الحالية.
- استفادت مجموعة من التخصصات العلمية كعلم المساحة والجيولوجيا والجغرافيا على نحو خاص من التطورات التي عرفتتها نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد حيث أصبحت تعتمد عليها بقوة منهجا وتطبيقا وتحليلا.

## 2. المقترحات

بناء على النتائج السالفة يمكن الخروج بالمقترحات التالية:

- الاهتمام أكثر بنظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، وجعله تخصصا مستقلا قائما بذاته في مختلف الجامعات والمعاهد العلمية.
- انفتاح المؤسسات والإدارات العمومية ومراكز الدراسات على نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد واستثمارها من جهة في تخزين البيانات وتحليلها، ومن جهة أخرى في إنجاز مختلف الدراسات والأبحاث والتقارير.
- بالنسبة لتخصص الجغرافيا، فإننا نقترح أن تصبح نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد فرعا من فروعها، وليس مجرد أداة أو تقنية يتم استدعاؤها عند إنجاز البحوث الجغرافية خاصة فيما يتعلق بالجانب الكارطوغرافي.
- تنظيم دورات وورشات تكوينية في مختلف برامج نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد لفائدة الطلبة والأساتذة على حد سواء من أجل شرحها وتبسيطها، وبالتالي استخدامها على النحو الأمثل والاستفادة منها في إنجاز مختلف المشاريع والأبحاث العلمية والأكاديمية.

○ انخراط المؤسسات الرسمية في دعم مشاريع البحث العلمي؛ وذلك بتوفير كافة المعطيات والبيانات الرقمية للباحثين من اجل توظيفها في إنجاز مشاريع نظم معلومات جغرافية قادرة على تقديم حلول لمشكلات مطروحة واستخدامها كذلك من قبل الفاعلين والمدبرين كأرضية ومستند لاتخاذ القرار.

#### IV. الخاتمة

بعد ظهورها الفعلي خلال عقدي الستينات والسبعينات من القرن الماضي في سياق التطور التقني والتكنولوجي، عرفت نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار سلسلة من التطورات الكبرى مست جميع المستويات، سواء تلك المتعلقة بتطور الجانب الآلي حيث ظهرت حواسيب وأجهزة أكثر تقدما وكفاءة ولها القدرة العالية على التخزين وسرعة كبيرة في الأداء والإنجاز، كما ظهرت برمجيات متعددة ومتنوعة وقد تم تطويرها وتحديثها في نسخ جديدة تتوفر على إمكانات هائلة لتخزين البيانات وعرضها ومعالجتها وتحليلها، كما أنها تتسم في المجمل بالمرونة وسهولة الاستخدام.

على مستوى البيانات وبفعل تطور الأقمار الصناعية ووسائل الرصد الملاحى، أصبح بالإمكان التوفر على كم هائل من البيانات الرقمية لمختلف المعالم المكانية الموجودة على سطح الأرض بكل سهولة ويسر، وفي غالب الأحيان بشكل مجاني، وهذا ما انعكس بشكل إيجابي على ميدان البحث العلمي حيث سهل على الباحثين مأمورية إنجاز الدراسات والبحوث العلمية بشكل سهل وبأقل تكلفة.

أما بخصوص الجغرافيا، فإن الجدال لا زال محتدما بين فريقين رئيسيين؛ أحدهما يرى بأن نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد لا تعدو أن تكون مجرد أداة من الأدوات التي يوظفها الجغرافي، ويستعين بها في إنجاز دراساته وأبحاثه، وبين فريق ثان يؤكد جازما أن هذه النظم تعتبر تقنية أساسية وضرورية لا غنى عنها اليوم في البحث الجغرافي، بل هي إحدى دعوماته الأساسية، وبالتالي هي أقرب ما تكون إلى أن تصبح فرعاً كبيراً من فروع الجغرافية التطبيقية.

#### V. قائمة المراجع:

- جمعة محمد داود، (2012): "أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية"، النسخة الأولى، 272 ص، مصر.
- جمعة محمد داود، (2013): "مقدمة في الصور الجوية والمرئيات الفضائية"، النسخة الأولى، 126 ص، مصر.
- جمعة محمد داود، (2014): "مبادئ علم نظم المعلومات الجغرافية"، النسخة الأولى، 215 ص، مصر.
- الدليمي خلف حسين علي، (2010): "نظم المعلومات الجغرافية أسس وتطبيقات"، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 228 ص، الأردن.
- الطيب محمد احمد الطيب، (2017): "نظم المعلومات الجغرافية من الألف"، النسخة الأولى، 204 ص، السودان.

- عاطف معتمد عبد الحميد، (2008): "أسس الاستشعار عن بعد، قسم الجغرافيا"، كلية الآداب، القاهرة، 75 ص، مصر.
- عبد القوى نوفل رشا صابر، (2018): "المريثات الفضائية حكاية نهضة علمية حديثة"، كلية الآداب، جامعة المنوفية، 199 ص، مصر.
- فالخ علي وشعوان جمال، (2012): "نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد مبادئ وتطبيقات"، كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس-فاس، مطبعة انفو-برانت، فاس، 197 ص، المغرب.
- محمد الخزامي عزيز، (1998): "نظم المعلومات الجغرافية، أساسيات وتطبيقات للجغرافيين"، نشر منشأة المعارف بالإسكندرية، 389 ص، مصر.
- مياس أحمد محمد، (2013): "أسس الاستشعار عن بعد"، دار جامعة صنعاء للطباعة والنشر، الطبعة الأولى، 394 ص، اليمن.
- وسام الدين محمد، (2008): "أساسيات نظم المعلومات الجغرافية"، 104 ص، مصر.
- BURROUGH P A and all, (2015), "principles of geographical information systems", Oxford University press, united kingdom.329 p.
- ESRI (2001-2004), "ArcGIS 9, what is ArcGIS, United States of America", 124 p.
- KONECNY G, (2014), "remote sensing, photogrammetry, and geographic information systems", CRC press, second edition, 436p.
- LONGLEY P A and all, (2004), "geographic information system and science", second edition, 479 p, united kingdom

## نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد وأهم تطبيقاتهما الجغرافية Geographic Information Systems and Remote Sensing and their most important geographic

نادية سلمان<sup>1</sup>، عبد العزيز باحو<sup>2</sup>، أحمد الشراوي<sup>3</sup>

Nadia selman<sup>1</sup>, Abdellaziz bahou<sup>2</sup> Ahmed cherkaoui<sup>3</sup>

<sup>1</sup> جامعة محمد الخامس، المغرب، selman.nadia1@gmail.com

<sup>2</sup> جامعة محمد الخامس، المغرب، bahhou@yahoo.fr

<sup>3</sup> جامعة محمد الخامس، المغرب، ahmedidactique54@gmail.com

<sup>1</sup>Mohammed V University, Morocco ,selman.nadia1@gmail.com

<sup>2</sup>Mohammed V University, Morocco, bahhou@yahoo.fr

<sup>3</sup>Mohammed V University, Morocco, ahmedidactique54@gmail.com

### ملخص:

نعالج من خلال هذه الدراسة موضوع "نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد وأهم تطبيقاتهما الجغرافية" التي تعد أحد ملامح النمذجة العلمية - التقنية التي شهدتها مجالات العلوم الرياضية والفيزيائية لتبلغ أوجها مع مطلع القرن 21، وسنسعى من خلالها الإجابة عن سؤال مركزي مفاده: ما ماهية نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد؟ وما أبرز تطبيقاتهما في الحقل الجغرافي؟ وتتفرع عن هذا السؤال المركزي الأسئلة الفرعية التالية: ما مفهوم نظم المعلومات الجغرافية وتطوره ومكوناتها الرئيسية؟ وما تعريف الاستشعار عن بعد وأهميته ومتطلباته وخصائصه؟ وما أهم تطبيقاتهما في المجالات الغابوية والحرائق المرتبطة بها، الموارد المائية، استغلال الأراضي، صناعة الخرائط، الانزلاقات الأرضية؟ خلصنا إلى أهمية نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد كفرع لها ومزود أساس لها بالبيانات المتعلقة بمختلف ظواهر سطح الأرض.

الكلمات المفتاحية: نظم المعلومات الجغرافية، الاستشعار عن بعد، التطبيقات الجغرافية.

### Abstract:

Through this article, we address the topic of : Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing (RS) and their most important geographic application which is one of the features of scientific- Technical modeling in the fields of mathematical and physical sciences have witnessed to reach their climax with the beginning of the 21 st century.(GIS) and (RS) ? What are the most prominent in the geographical field? This central question is divided into the following sub- questions: What is the concept of (GIS), its importance, requirements and characteristics in forest areas and associated fires, water resources, land use, mapmaking, and landslides? We concluded on the importance of GIS and RS as a branch and database supplier related to various phenomena of the Earth's surface.

**Keywords:** Geographic Information Systems, Remote Sensing, Geographic applications.

## I - مقدمة

يعرف العالم اليوم، تطورات علمية وتقنية فاق بها كل العقود الماضية التي بدأت تجلياتها منذ فترة الستينيات من القرن العشرين، ويعزى ذلك إلى تطور العلوم الرياضية والفيزيائية التي أفرزت فروعاً متقدمة من النمذجة الرياضية وعلوم الإلكترونيات، وقد أدى المزج بينهما إلى بروز المعالجة والنمذجة الآلية للمعلومات عبر تقنيات نظم المعلومات الجغرافية وعلوم الاستشعار عن بعد.

يأتي اهتمامنا بهذا الموضوع لمجموعة من الاعتبارات:

- تزايد الاهتمام بنظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في الدراسات الجغرافية، باعتبارها تتيحان تحديد التطورات المجالية خلال فترات زمنية متباعدة بناء على مرئيات الاستشعار عن بعد؛
- إعداد خرائط تفصيلية عالية الدقة تبرز توزيع الظواهر الجغرافية وعلاقتها المجالية التي تساعد الجغرافي في دراسته؛
- إمكانية إنجاز خرائط تنبؤية لمختلف الظواهر الجغرافية؛

سنحاول مقارنة هذا الموضوع بالإجابة عن السؤالين التاليين: ماهي نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد؟ وما أهم تطبيقاتهما الجغرافية؟

## II ماهية نظم المعلومات الجغرافية وتطوره

### 1- مفهوم نظم المعلومات الجغرافية: Geographic Information Systems

(GIS)

تتعدد تعريفات نظم المعلومات الجغرافية بتنوع تطبيقاتها والأهداف المتوخاة منها حسب الحقل التخصصية، وفيما يلي نورد أهم التعريفات التي قدمتها:

- تعريف دويكر (DUEKER 1979, p.106): يعتبر رائد الدراسات البيئية دويكر نظم المعلومات الجغرافية بأنها حالة خاصة من نظم المعلومات والتي تحتوي على قواعد معلومات تعتمد على دراسة التوزيع المكاني للظواهر والأنشطة والأهداف التي يمكن تحديدها في المحيط المكاني كالنقط أو الخطوط أو المساحات، حيث يقوم نظام المعلومات الجغرافي بمعالجة المعلومات المرتبطة بتلك النقاط أو المساحات لجعل البيانات جاهزة لاسترجاعها وإجراء تحليل لها أو الاستفسار عن بيانات من خلالها.
- تعريف باركر (PARKER, 1988, p. 1547): يبيّن باركر تعريفه من زاوية جغرافية ونظام المعلومات الجغرافي حسبته هو نظام تكنولوجي للمعلومات والذي يقوم بتخزين وتحليل وعرض كل المعلومات المكانية وغير المكانية.

● تعريف سميث وآخرون (SMITH,1987, p.13): يرى رائد علوم الحاسب الآلي أن نظام المعلومات الجغرافي هو نظام قاعدة المعلومات والذي يحتوي على معلومات مكانية مرتبة بالإضافة إلى احتوائه على مجموعة من العمليات التي تقوم بالإجابة عن استفسارات حول ظاهرة مكانية من قاعدة المعلومات. نستشف من التعريفات الثلاثة السالفة الذكر، أن جلها تصنف نظم المعلومات الجغرافية ضمن نظم المعلومات في مختلف مراحل توظيفاتها.

وهناك تعريفات أخرى ترى وجود تشعب كبير في مفهوم نظم المعلومات الجغرافية، يأتي على رأسها تعريف معهد البحوث والنظم البيئية الأمريكي المعروف بشركة "إسري" (ESRI) Environmental Systems Research Institute سنة 1990: المنتج لبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية ArcGis، هو الأقرب لهذا التحديد، إذ يعتبر أن نظم المعلومات الجغرافية هي مجمع متناسق يضم مكونات الحاسب الآلي، والبرامج، وقواعد البيانات، بالإضافة إلى الأفراد، ويقوم في مجموعه بحصر دقيق للمعلومات المحلية وتخزينها وتحديثها ومعالجتها وعرضها" (سميح أحمد عودة، 2014، ص 65).

● تعريف باحثي ارداس ERDAS,1997 (سميح أحمد عودة، 2014، ص.65): هو نظام متفرد، تم تصميمه لتطبيقات خاصة قادرة على خزن وتحسين ومقارنة وتحليل مجموعة من ملفات البيانات الجغرافية، للحصول على معلومات قابلة للتفسير، وهو أيضا قادر على التعامل مع مرئيات الحاسوب والخرائط الورقية والبيانات الإحصائية والتي تستخدم في مجموعها لحل كثير من المشكلات.

نستنتج انطلاقا من جميع التعاريف التي قاربت مفهوم نظم المعلومات الجغرافية الاستنتاجات التالية:

■ اختلاف الخلفيات العلمية المقدمة لنظم المعلومات الجغرافية من لدن جميع المتخصصين السالفي الذكر وتنوع مجالات تطبيقاتها خلقت تباينا في صياغة هذه التعاريف استنادا إلى تباين المدارك العلمية والتخصصية، كما نلمس أيضا تأثيرا واضحا لدور تكوينهم الشخصي في صياغة هذه التعريفات.

■ التعريفات التي اعتبرت نظم المعلومات الجغرافية نمطا من نظم المعلومات هي أقرب تعبيراً عن المفهوم بوضوح أكثر من غيرها، إذ حددت أهم وظائفها والتوافق الوطيد ما بين البرامج ومكونات الحاسب الآلي الخاصة وعنصر التفاعل ما بين الأفراد والمعلومات وكيفية الصياغة التطبيقية التكاملية ما بين جميع هذه المكونات هو أساس هذا المفهوم.

■ تباين اهتمامات ومستوى تقدم استخدامات ووظائف كل مرحلة من مراحل تطور نظم المعلومات الجغرافية ابتداء من ستينيات القرن المنصرم وإلى اليوم، فما هي مميزات كل مرحلة؟

## 2- مراحل تطور نظم المعلومات الجغرافية ومميزات كل مرحلة:

يمكن التمييز في تطور نظم المعلومات الجغرافية بين أربع مراحل:

أ - المرحلة الأولى: امتدت زمنيا من الستينيات إلى أواخر السبعينيات من القرن العشرين، تعتبر مرحلة مبكرة وأولية لنظم المعلومات الجغرافية، إذ عرفت بروز مبادرات بعدد من الدول ككندا والولايات المتحدة الأمريكية والمملكة البريطانية، اهتمت بجد المعطيات وإبراز العلاقات كالجرد الغابوي والشبكات العمومية والمعلومات الكدستراتيجية، وقد استعملت نظم المعلومات الجغرافية في هذه المرحلة لإنجاز الجرد والاستشارة خاصة بكندا والتسويق للبرامج وتكوين الطلاب والمهتمين بنظم المعلومات الجغرافية.

ب - المرحلة الثانية: ترتبط بفترة الثمانينيات إذ أصبحت نظم المعلومات الجغرافية قادرة على الإجابة عن الأسئلة الأكثر تعقيدا والتي تتطلب الربط بين مجموعة من الطبقات المعلوماتية واستعمال التقنيات الإحصائية والتحليل المجالي، تميزت بفترة رخاء في مجال نظم المعلومات الجغرافية لما ظهر فيها من نظم ضخمة ومتعددة الوظائف بفعل انخراط الشركات التجارية الكبرى في تطويرها، كما عرفت هذه الفترة اتساع قاعدة المستخدمين Users لها لتشمل كافة أوروبا والاتحاد السوفياتي إلى جانب دول إفريقية من قبيل جنوب إفريقيا، نيجريا، تونس، مصر، المملكة العربية السعودية والأردن، حيث قدر عدد المؤسسات الحكومية والتعليمية والتجارية التي تعتمد عليها حتى نهاية الثمانينات بأكثر من 10 آلاف مؤسسة تستخدم النظم المطورة من قبل المنتجين الأصليين، مما جعل هذه المرحلة تعرف بمرحلة التغيير ( محمد الخزامي عزيز، 1998، ص.33).

ت - المرحلة الثالثة: وهم فترة التسعينيات، حاولت هذه المرحلة تجاوز صعوبات الفترة السابقة بظهور نظم فرعية تغطي العجز في الوظائف والخدمات وخاصة تحليل المرئيات الجوية بالاعتماد على نظم جديدة تتكون من نظمين مختلفين في نظم الرسم الآلي ومعالجة البيانات كالتعاون بين مؤسسة ESRI المنتجة لنظام Arc/Info الذي يخضع لنظم SIG وبين مؤسسة Autodesk المنتجة لبرنامج Auto CAD (Computer Aided Design) والذي يهدف إلى الجمع بين القدرات لدى كلا المؤسستين، مما أتاح لهما تأسيس نظام جديد ARCCAD إلى جانب اضافة تحسينات أخرى بإضافة كروت الصوت والفيديو. كما شهدت الفترة أيضا الاهتمام بتدريس SIG في الجامعات والمعاهد العلمية بوضع مقررات دراسية رسمية في البرامج الدراسية كبديل عن المقررات التقليدية، كما تطور دور نظم المعلومات الجغرافية بيزوغ توجه جديد نحو التدبير واتخاذ القرار باعتماد التحليل المجالي والنمذجة.

ث - المرحلة الرابعة: وتمتد من الألفينيات إلى الآن، وتشكل أهم مرحلة لتطور هذه النظم بتنوع وتعدد الإمكانيات التي يتيحها رفقة الاستشعار عن بعد كأحد البرامج التطبيقية لها والاهتمام أكثر بالنمذجة الآلية.

### 3- مكونات نظم المعلومات الجغرافية:

تتألف من خمسة عناصر أساسية وهي: (الشكل رقم 1)

الشكل (1): مكونات نظم المعلومات الجغرافية



المصدر: المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني الادارة العامة لتنظيم وتطوير المناهج، ص7

**أ- المعلومات: Data** وتعني البيانات المكونة للحاسوب وطريقة إدارتها ومعالجتها وتنظيمها واستخدامها وتحليلها. وتفيد المعلومات الجغرافية الربط بالعنصر المكاني في هذا النظام وتشمل المعلومات التي جرى تجميعها وخزنها ضمن قاعدة معطيات من إحداثيين (Y.X) إما بطريقة فيكتور Vecteur للتعبير عن البيانات الجغرافية سواء على أساس خطي أو مساحي، أو بطريقة الـ Raster الذي يعنى بإدخال المعلومات في بيكسيل Pixel.

**ب- الأجهزة (Hardware):** تستند نظم المعلومات الجغرافية إلى أجهزة الحاسب الآلي المترابطة فيما بينها لتعطي نظاما واحدا متناسقا للقيام بوظائف تخزين ومعالجة البيانات المختلفة لعرضها على شاشة الحاسوب. تميز داخلها ثلاثة أنواع أساسية وهي:

- **أجهزة جمع البيانات الميدانية:** وتشمل نظام تحديد المواقع العالمي GPS، محطات الرصد والقياس المتكاملة، الكاميرا الرقمية وجهاز التسجيل الآلي للبيئة.

- **أجهزة المعالجة:** تضم أساسا أجهزة الحاسب الآلي التي تعمل على إدخال البيانات قصد إدارتها أو عرضها أو تحليلها. وتصنف إلى أربعة أصناف: أجهزة الحاسوب العملاقة، أجهزة الهيكل الرسمي، محطات العمل، والحاسوب الشخصي.

- **أجهزة الإخراج:** تمثل آخر مرحلة، وتشمل كل الأجهزة التي تعمل على إخراج منتج نظم المعلومات كالتابعة، الرسم الآلي، الشاشة...، على شكل رسوم أو خرائط أو تقارير وتبعاً لذلك فهي متعددة بتعدد مهامها وأشكالها.

**ت- لبرامج (Software):** تتعدد البرامج التطبيقية الموظفة في نظم المعلومات الجغرافية (تتعدى 170 نظاماً)، إلا أن القليل منها ممن تتوفر فيه المعايير الأساسية لإجراء الدراسات والأبحاث التطبيقية المناسبة، وتنقسم عموماً إلى مجانية مثل: Grass Gis و QGIS SAGA Gis وأخرى غير مجانية مثل: ArcGis الذي تنفرد بإنتاجه شركة اسري (ISRI). وفيما يلي نقدم أهم الامكانيات التي تتيحها هذه البرامج:

- توفر إمكانيات إدخال المعلومات بأنواعها بواسطة مرقم الخرائط والمساح الضوئي، ونظم تحديد المواقع العالمي GPS؛
- تساعد على إجراء تعديلات على أساس رموز متنوعة؛
- تمكن من تحويل المعطيات من نظم الإحداثيات المختلفة كالجغرافية GCS والعالمية UTM والوطنية NTM؛
- تساعد على التحليل المكاني للبيانات الخطية والراسية؛

**ث- الأطر والمستخدمون (People organisation):** يقصد بهم الكوادر المتخصصة من محللين ومبرمجين ومهندسي المساحة ورسمي الخرائط والقائمين على إدخال البيانات بمختلف أنواعها المكانية وغير المكانية.

- **البيانات: Data:** تعد أهم مكونات نظم المعلومات الجغرافية، وتصنف إلى نوعين هما:

- **البيانات المكانية: Spatial Data:** تتضمن قاعدة معطيات المعلم الجغرافي بإبراز صنف شكله إما خطياً (Vector): ويشمل التمثيل النقطي والخطي إضافة إلى المساحي، أو شبكياً (Raster): فيضم البيانات المكونة من وحدات صورية تدعى البكسل Pixels، تعتمد هذه الوحدات على صور الأقمار الاصطناعية والاستشعار عن بعد لتكوين قاعدة معطياتها.
- **البيانات الوصفية: Attributes Data:** تشمل مجمل البيانات غير الكمية التي تصف الظاهرة الجغرافية من حيث اسمها، نوعها، وخصائصها الجغرافية...، ويتم الاستفادة منها بشكل أكبر أثناء مرحلة التحليل المكاني والمعالجة.

- **المعالجة: (Procédure):** مرحلة أساسية ضمن بنية نظم المعلومات الجغرافية وتبرز أهمية SIG في إدارة ومعالجة البيانات المكانية بصنفيها الخطي والشبكي والبيانات الوصفية، وهو ما يميزها عن الخرائط الرقمية

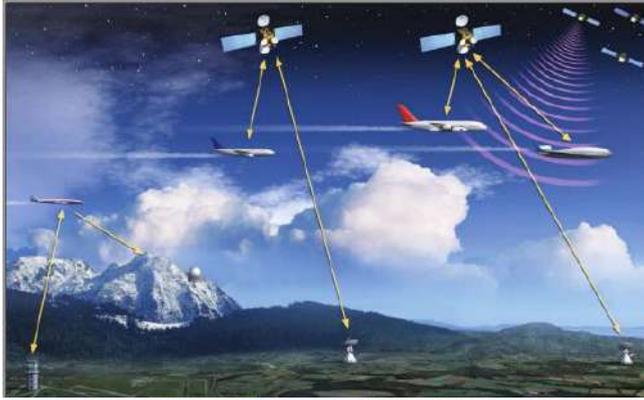
المنجزة عبر الحاسب الآلي التي تقف عند الرسم الآلي، في حين أن الخرائط المنجزة بواسطة SIG تساعد على معالجة المشاريع والظواهر الجغرافية بناء على إدخال وتخزين البيانات واسترجاعها وتحليلها وتنقيحها وعرض البيانات الناتجة عن عملية المعالجة للخروج بتنبيؤ وتخطيط مستقبلين لمختلف المشاريع ذات البعد المجالي أو اتخاذ القرارات اللازمة حول إدارتها.

### III - ماهية الاستشعار عن بعد:

#### 1 - تعريف الاستشعار عن بعد ( RS ) Remote Sensing

تعد تكنولوجيا الاستشعار عن بعد من بين العلوم التي عرفت تطورا سريعا منذ عقد السبعينيات إلى الآن، وبالرغم من بروزها المبكر، إلا أنها لازالت تعرف اختلافا من لدن العلماء والمتخصصين فيها في الاتفاق على وضع تعريف موحد للاستشعار عن بعد. ويعزى ذلك إلى سببين جوهريين: الأول: يكمن في تعدد العلوم المساهمة في هذه التقنية (هندسة الأقمار الصناعية، علوم الفيزياء، الرياضيات، الجغرافيا، الجيولوجيا...)، والثاني يرجع لكون أنه يمثل حقلا واسعا يشمل تكنولوجيا صناعة الأقمار الصناعية ومجسات التصوير وطرق التقاط المرئيات وكذا الحصول على البيانات والمناهج المتعددة الموظفة في تقنيات معالجة هذه المرئيات (الشكل: 2).

الشكل 2: أصناف الاستشعار عن بعد



المصدر: محمد أحمد مياس، 2013

يمكن الاستعانة بالتعريفات الثلاثة التالية بغية تقريب مفهومها وهي:

- تعريف (Lillesand et al, 2004, p.763) اعتبروا أن الاستشعار عن بعد بأنه علم وفن كيفية الحصول على معلومات حول هدف أو منطقة أو ظاهرة ما، من خلال تحليل البيانات التي يتم جمعها وتسجيلها بواسطة مجسات التصوير بدون حدوث أي اتصال مباشر مع الهدف أو الظاهرة التي يتم بحثها. وهذا التعريف يتوافق إلى حد كبير مع تعريف المركز الكندي للاستشعار عن بعد (CCRS, 2007, p.123)، الذي يرى

أن الاستشعار عن بعد يمثل علم وفن فهو يعمل على اكتساب معلومات تتعلق بالأهداف الموجودة على سطح الأرض بدون أن يكون هناك اتصال مباشر بها، عبر استخدام مجسات استشعار تسجل الطاقة المنعكسة أو المنبعثة من الأهداف المراد معالجتها وتحليلها وتطبيق تلك المعلومات عليها.

فيما ذهب البعض الآخر (Buiten et Clevers 1993,p.642) يعرفه من خلال مكوناته ومناهجه التي تفيده في مراقبة سطح الأرض من مسافة بعيدة وتعمل على تفسير المرئيات الفضائية أو القيم العددية التي تسجلها المجسات بهدف الحصول على معلومات مفيدة لأهداف محددة على سطح الأرض.

استنادا لما سبق، يمكن وضع التعريف التالي: الاستشعار عن بعد هو علم تجميع المعلومات والبيانات ذات الصلة بمختلف ظواهر سطح الأرض، دون أي اتصال فعلي مباشر معه، وذلك بالاعتماد على مجسات تسجل الطاقة المنعكسة أو المنبعثة وتعالجها وتحللها وتطبق المعلومات المتوصل إليها حسب الأهداف المرجوة والمراد تحقيقها وهو ما يشبه إلى حد كبير حاسة البصر لدى الكائنات الحية التي تقوم من خلال العين بالحصول على معلومات عن مختلف الظواهر التي تراها بدون لمسها أو التأثير عليها مباشرة. يتم الاستشعار عن بعد بأسلوبين هما: اعتماد الاستشعار الجوي عبر الطائرات، وإما الاستشعار الذي ينجر بالأقمار الصناعية.

## 2 - أهمية الاستشعار عن بعد:

يعرف سطح الأرض تطورات سريعة بسبب الأنشطة البشرية المختلفة، مما أدى إلى بروز تحديات بيئية متعددة (تراجع الموارد الطبيعية، تراجع المساحات الزراعية، التغيرات المناخية...)، يتطلب حلها توفير قاعدة معلومات وبيانات دقيقة طويلة المدى للقيام بالتنبؤات المستقبلية للأخطار الطبيعية والبشرية المحتملة وقوعها كما تتطلب في الآن نفسه إيجاد سبل معالجتها في الوقت المناسب، وهو ما أتاحتها التقدم التكنولوجي المستمر خلال السنوات الأخيرة من القرن العشرين ومطلع القرن الواحد والعشرين في مختلف علوم تكنولوجيا الاستشعار عن بعد التي تمثل المزود الرئيس والأساس لهذه البيانات. ومن العلوم التي استفادت بشكل كبير من التقدم في الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية نجد علم الجغرافيا خاصة وأن الأمر تزامن مع التقدم السريع في أجهزة الحاسبات الآلية وبرامج تحليل الصور الرقمية والمرئيات الفضائية الأمر الذي سهل عملية تحليل وتفسير مختلف الظواهر المجالية.

تتلخص أهمية الاستشعار عن بعد فيما يلي:

- إمكانية الحصول على مرئيات فضائية تغطي مناطق شاسعة على سطح الأرض، وتسجيل البيانات والمعلومات بأطياف متعددة وهذا ما يفيد في المقارنة الزمنية والمكانية لمناطق متعددة حسب الصور الملتقطة في

فترات زمنية ومكانية لنفس المجال وكذا مقارنة النتائج المحصل عليها بين قمر صناعي وآخر بهدف وضع خرائط دقيقة للمراكز الحضرية، طرق المواصلات حسب نوعية الوحدات التضاريسية...

-الحصول على مرئيات تبرز مختلف التفاعلات الجوية بغية تتبع ورصد الظواهر المختلفة مثل: الأعاصير، العواصف، الفيضانات، حرائق الغابات مما يقلص من حجم الخسائر البشرية والمادية.

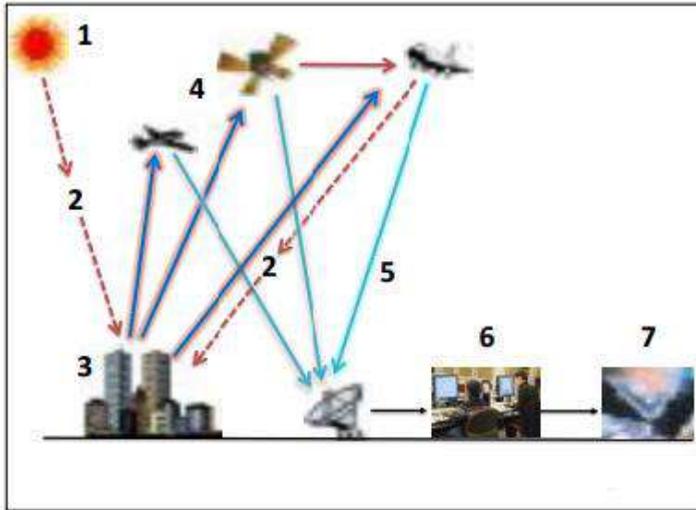
-إتاحة الإمكانية لإنجاز خرائط دقيقة بالتشكيلات الغابوية، أصناف التراب، أنواع المحاصيل الزراعية، رصد الأمراض والأوبئة التي يمكن أن تصيبها، وضع خرائط دقيقة لاستغلال الأراضي...

-رصد بؤر التلوث على سطح الأرض (البحار والمحيطات، اليابسة) ومراقبة التغيرات البيئية ووضع الحلول الناجعة لها.

### 3 - متطلبات الاستشعار عن بعد:

يتطلب نجاح الاستخدام الأمثل للاستشعار عن بعد حدوث تفاعل بين الإشعاع الكهرومغناطيسي والظواهر المطلوب دراستها، سواء بواسطة المجسات المحمولة على الأقمار الصناعية أو طائرات التصوير أو تلك التي توفر بيانات ومعلومات رقمية عن الظاهرة وتتلخص خطوات الاشتغال به توفر ما يلي (الشكل: 3).

الشكل 3: الخطوات اللازمة لإنجاز الاستشعار عن بعد



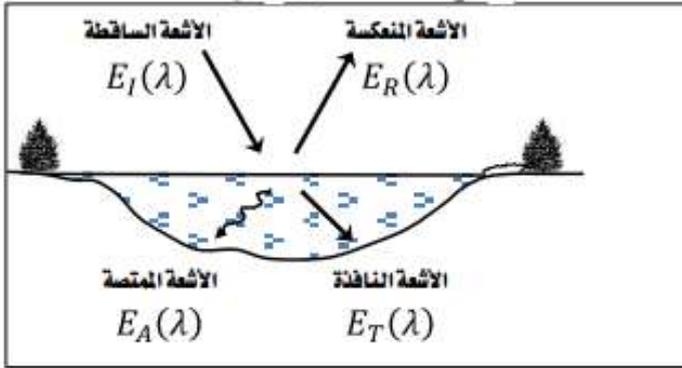
المصدر: محمد أحمد مياس سنة 2013، ص.355

-وجود مصدر للطاقة الكهرومغناطيسية: لتزويد مختلف الظواهر على سطح الأرض بالطاقة الكهرومغناطيسية وتعد الشمس المصدر الرئيس لها.

-تفاعل الأشعة الكهرومغناطيسية مع الغلاف الجوي عبر مختلف عمليات الانعكاس والامتصاص والنفاذية أثناء انتقالها من الشمس وقبل وصولها لسطح الأرض.

-التفاعل مع الأهداف على سطح الأرض: بعد نفاذية الطاقة الكهرومغناطيسية من الغلاف الجوي ووصولها لسطح الأرض، فإنها تتفاعل مع الهدف حسب خصائصه الفيزيائية والكيميائية وخصائص الإشعاع الكهرومغناطيسي. (الشكل: 4).

الشكل 4: تفاعل الإشعاع الكهرومغناطيسي مع الظواهر على سطح الأرض

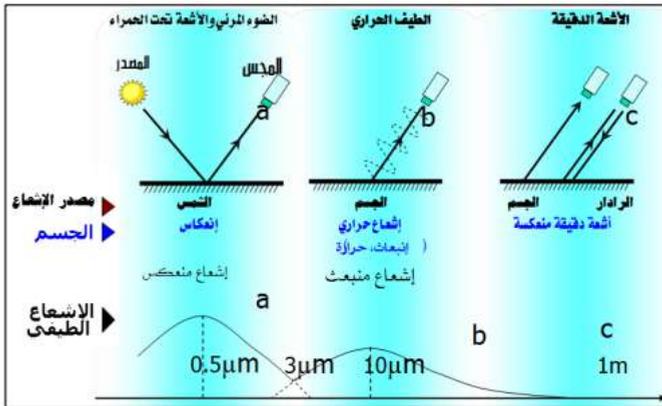


المصدر: محمد أحمد مياس 2013، ص 74 (استنادا إلى Lillesand et al 2004)

-تسجيل الطاقة المنعكسة أو المنبعثة من الأهداف بواسطة المجسات.

-استقبال البيانات ومعالجتها: بعد استقبال المجسات للطاقة المنعكسة من الأجسام تقوم بفرز البيانات إلى قنوات طيفية وتسجيلها على شكل بيانات رقمية تم ترسل بعدها إلى المحطات الأرضية التي تعمل على معالجتها وتحويلها إلى مرئيات فضائية.

الشكل 5: أنواع المجسات المستخدمة في الاستشعار عن بعد



المصدر: محمد أحمد مياس، 2013، ص 355.

-التحليل والتفسير: يتم فيها تحليل المرئيات الفضائية بشكل بصري، أو إلكتروني أو رقمي للحصول على الهدف المراد دراسته.

-التطبيق: يمثل المرحلة النهائية لعملية الاستشعار عن بعد، حيث تتم فيها الاستفادة من المعلومات المتعلقة بالأهداف واستخراجها من المرئيات الفضائية بغية كشف المعلومات الجديدة المحصل عليها للمساهمة في دراسة الظاهرة المعالجة.

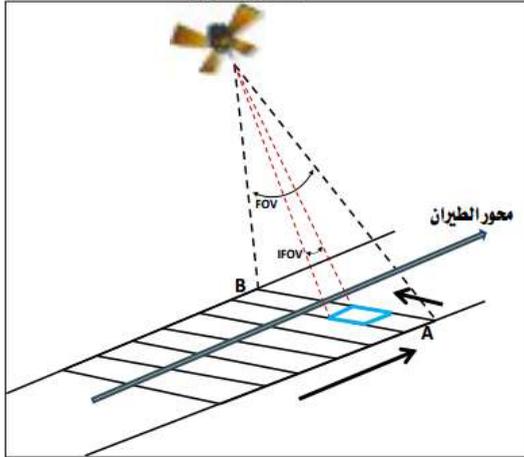
#### 4 - خصائص مرئيات الاستشعار عن بعد:

عبارة عن قياسات متنوعة للطاقة الكهرومغناطيسية تخزن على هيئة بيانات رقمية، تتميز بسهولة معالجتها عبر الحاسبات الآلية، كما يمكن تخزينها ومعالجتها رقميا حتى تكون ذات قابلية أكثر للتفسير. تنقسم خصائصها العامة إلى أربع خصائص رئيسة وهي:

● **الدقة المكانية:** حدد (Townshend ,1980,p.42) أربعة معايير لهذه الخاصية وهي: الخصائص الهندسية لنظام التصوير في المجس، القدرة على التمييز بين الأهداف والمسافة الفاصلة بين المجس والهدف المراد دراسته، القدرة على قياس الأهداف.

يعبر عادة عن الدقة المكانية للمرئية بحجم المساحة المغطاة على سطح الأرض والممثلة داخل البكسل الواحد وتقاس بالمتر وأجزاء المتر، ويعتمد حجم الدقة المكانية للمجسات على مجال الرؤية الفوري (الشكل 5)

الشكل 6: مجال الرؤية الفوري (IFOV)



المصدر: محمد أحمد مياس، 2013 ص 96.

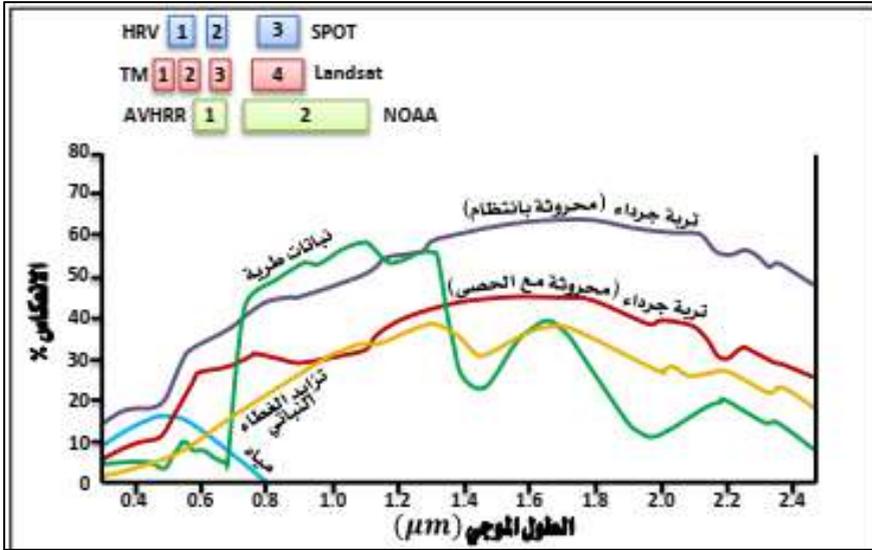
● **الدقة الطيفية:** يشير إلى عدد وحجم القنوات الطيفية التي يستطيع المجس أن يسجلها، وتبعاً لذلك تتحدد إمكانية تحقق أعلى درجة في القدرة على التمييز بين الظواهر الموجودة على سطح الأرض، مثل أصناف

النباتات عبر تمييز نسبة الاخضرار بها باختلاف نسبة الكلوروفيل فيها، لأن لكل نوع انعكاسه الطيفي الخاص به، لكن الصعوبة المرتبطة بهذا النوع من المرئيات هو التكلفة العالية لذلك فالمستعمل بداية مطالب بتحديد الهدف من دراسته عند شرائه لهذا النوع من المرئيات يمكن أن نقدم ثلاثة أنواع رئيسة لمرئيات الاستشعار عن بعد وهي: مرئيات أحادية اللون، مرئيات متعددة النطاقات الطيفية، مرئيات فائقة الأطياف. (الصورة 1).

● **الدقة الإشعاعية:** يقصد بها القيمة الرقمية أو درجات اللون الرمادي التي يشملها كل بكسل في المرئيات الفضائية، وتصف محتوى المعلومات الحقيقية في المرئيات عبر التمييز ما بين الفوارق الطيفية.

● **الدقة الزمنية:** تمثل الفترة الزمنية التي يستغرقها القمر الصناعي لإكمال دورة كاملة في مداره، تعتمد الدقة الزمنية الفعلية للمجس على عدة عوامل أبرزها: تداخل مسار القمر الصناعي وقدرات المجس، خط العرض وتساوده في رصد التوسع الحضري، مراقبة المحاصيل أو الكوارث الطبيعية. مما يساعد متخذي القرار على إعلان حالة الطوارئ أو إخلاء السكان أو مراقبة زحف الكثبان الرملية...

صورة 1: الدقة الطيفية لمرئيات بعض أقمار الاستشعار عن بعد



المصدر: محمد أحمد مياس، 2013، 361

#### IV تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد

تساعد تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تطوير آليات اشتغال الجغرافيا بفضل تطبيقاتها المتعددة والعالية الدقة في تجميع المعلومات والبيانات عن مختلف ظواهر سطح الأرض الطبيعية والبشرية وفي ادارة الموارد المتجددة وغير المتجددة التي كان من الصعب الحصول عليها بالطرق التقليدية، نظرا لكونها

يهتمان بتقنية التصوير والتحليل وتطبيقات الرادار والأشعة الدقيقة فأبرز تطبيقاتهما الجغرافية نلمسها في عدة مجالات، نورد أبرزها:

### 1 - المجال الغابوي

تخطى الغابة بأهمية كبيرة بالنظر لتعدد فوائدها: الإحيائية، الاقتصادية، الطبية...، لذا فالحفاظ عليها يتطلب الحصول على معطيات دقيقة ومستمرة، وتساعد مرئيات الاستشعار عن بعد في توفير قاعدة معطيات عن فترات سابقة وحالية بما يفيد في اكتشاف وتحديد قياس مناطق امتدادها ومراقبة وتقييم تدهورها أو توازنها. ويضمن الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية دراسة المجال الغابوي عن طريق:

- رسم خرائط المجالات الغابوية في فترات زمنية مختلفة؛
- تحديد مناطق الغابات المستخدمة لأغراض تجارية؛
- التتبع البيئي للمجالات الغابوية للحفاظ على تنوعها وكتافتها؛

### 2 - الموارد المائية

تساهم مرئيات الاستشعار عن بعد في تحديد ورصد الإمكانات المائية المتاحة على مدى مجالات واسعة عن طريق قنوات الميكروويف وتحديد درجة نقائها أو تلوثها؛ وهذا التشخيص المرئي يساعد الجغرافي في تقييم حالة الموارد المائية في مناطق متعددة ورسم خرائط موضوعاتية تم:

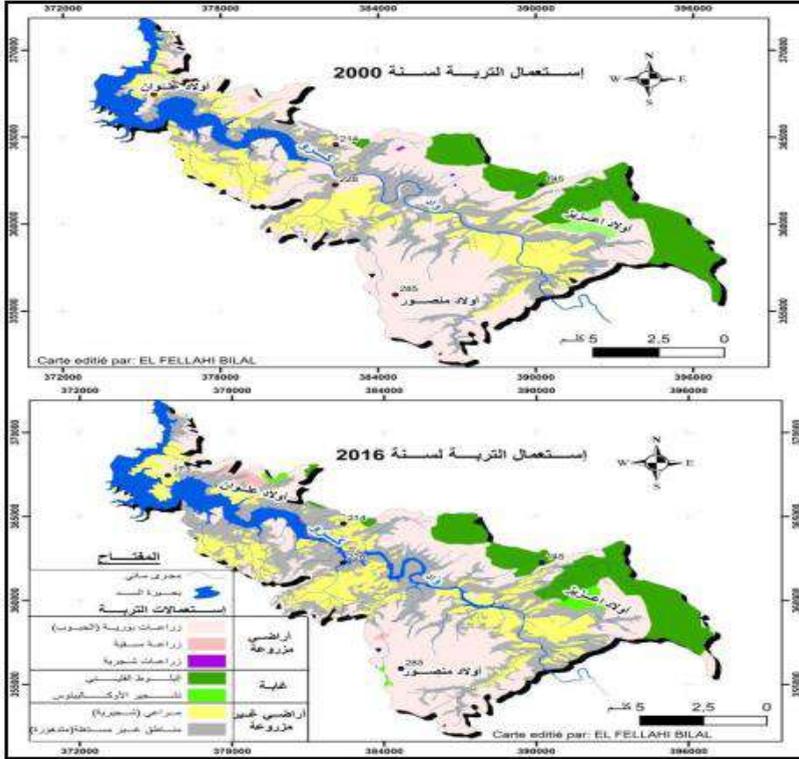
- رسم خرائط للمناطق الرطبة ومناطق الثلوج وسمكها؛
- تقدير نسبة الرطوبة في التربة؛
- رصد الجليد في الأنهار والبحيرات؛
- رسم خرائط الفيضانات وتغير مناسيب الأنهار؛
- إنجاز خرائط أحواض التجمع المائي وحقينة الفرشات الباطنية...

### 3 - استغلال الأراضي

إن الاستغلال الفعال للأراضي يقتضي الحصول على معلومات كاملة وحديثة تتعلق بالاستخدام الحالي، نوعية الغطاء النباتي معرفة الإمكانات المتوفرة حتى يتسنى للباحثين وضع الإعداد المتلائم معها سواء في المجالات الحضرية أو الريفية وتبني مشاريع تحدم التنمية السوسيو اقتصادية وتحافظ على التوازنات البيئية للأراضي. تختلف مرئيات الاستشعار عن بعد في تحليلها ومعالجتها حسب نوعية استغلال الأراضي بين كل تطبيق وآخر؛ إذ إن لكل واحد منها متطلباته الخاصة ودقته الطيفية والمكانية والزمانية، فتغير التغطية الأرضية يبرز

التغيرات الموسمية والدائمة في نوع التغطية النباتية. لذا فإن رسم الخرائط الغابوية يتوافق مع التعرف على حالة السطح وهو ما يبرز مرئيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية بالاستعانة أيضا بالمعلومات المتوفرة والتحليل الرقمي والبصري في إنشاء خرائط تفصيلية ودقيقة حول المجالات المدروسة.

خريطة 1: تطور استعمال التربة بحوض كرو الأسفل -المغرب ما بين 2000 - 2016

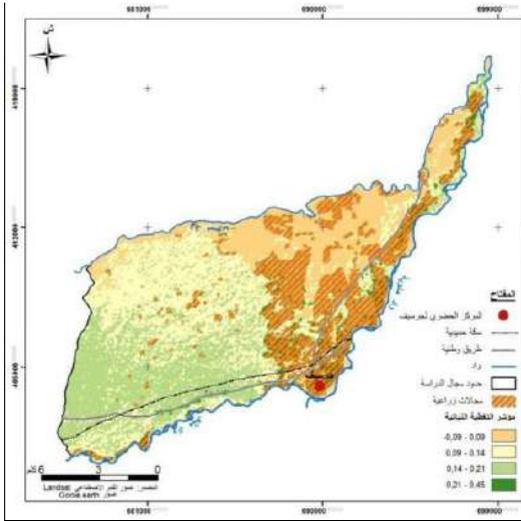


المصدر: الفلاحي بلال، 2016، ص.18

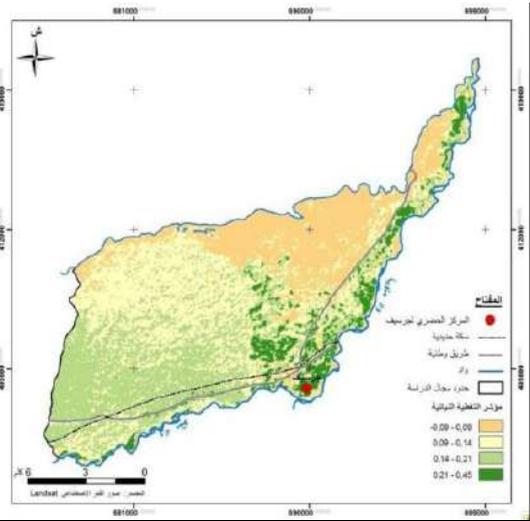
أنجزت هذه الخريطة لتبرز تطور استعمال التربة بحوض كرو الأسفل -المغرب ما بين 2000 و 2016 بالاستعانة بنظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد.

نموذج: توظيف نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في إبراز تطور التغطية النباتية والمساحة المزروعة ما بين 1984 و 2015 بحوض ولجمان بالمغرب الشرقي (الأشكال 7-8-9-10)

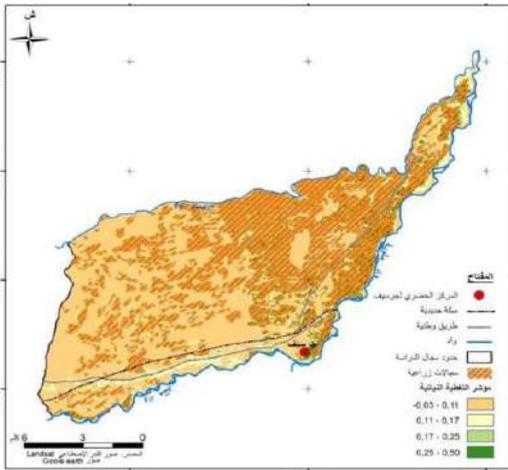
الشكل 8 : مؤشر التغطية النباتية والمساحة



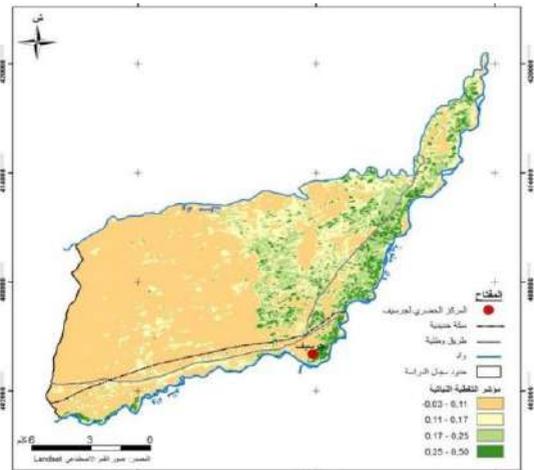
الشكل 7: مؤشر التغطية النباتية سنة 1984



الشكل 10: مؤشر التغطية النباتية والمساحة



الشكل 9: مؤشر التغطية النباتية سنة 2015



المصدر: مصطفى المسعودي 2015

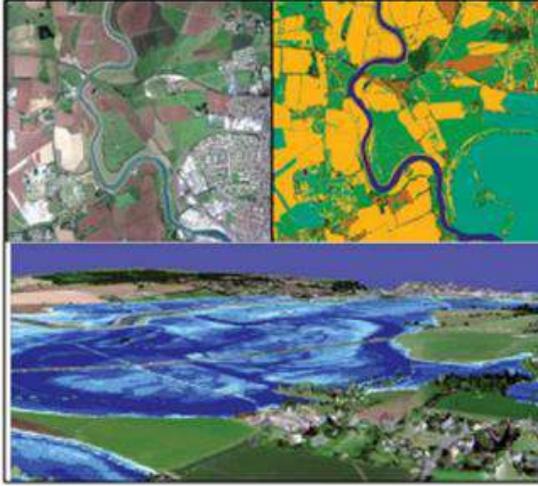
#### 4- الفيضانات

تشكل الفيضانات النوع الثاني الأكثر كلفة اقتصاديا بنسبة 31 % بالولايات المتحدة الأمريكية (Nagahara et al,2004,398) ، ضمن قائمة الكوارث الطبيعية التي تتعرض لها، وهو أحد الدوافع المهمة الرامية للتطور الحاصل في تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في المجالات البحرية -

المحيطية، وضرورة ملحة لتبني هذه التقنيات في دراسة الفيضانات؛ إذ قدم العلماء منهجيات دقيقة وسريعة للتنبؤ بحدوثها وتقدير عمقها ومداهما الجغرافي بالاستعانة بمبرئيات الأقمار الصناعية كأداة فعالة لرصد وإدارة الفيضانات من خلال:

- رسم خرائط تفصيلية لتقييم مخاطر الفيضانات، واستخدام نماذج هيدرولوجية مختلفة للمساعدة في عمليات الإنقاذ والتنبؤ بحدوثها مستقبلاً؛
- تطوير مقاييس كبيرة توضح المناطق الأكثر عرضة للفيضانات وتتطلب مساعدة عاجلة وخاصة كتلك المتواجدة بالقرب من الأحواض النهرية والسواحل.

### صورة 2: مرئية LIDAR



المصدر: محمد أحمد مياس 2013، ص 392

استخدمت هذه المرئية لتقييم مخاطر الفيضانات وللحصول على خريطة تصنيف الظواهر وإنتاج منظر

3D يمثل اللون الأزرق مناطق الفيضان

### 5 - صناعة الخرائط

تعد عملية رسم وإنتاج الخرائط جزءاً لا يتجزأ من عملية إدارة موارد سطح الأرض والمعلومات التي يتم توطينها على الخرائط هي نتاج مشترك لتحليل بيانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. يمكن الاستشعار عن بعد من استخدام تقنيات مسح الأراضي بالتزامن مع استخدام نظم تحديد المواقع العالمي GPS للحصول على الدقة العالية في تحديد الظواهر الطبيعية والبشرية على سطح الأرض.

- إنشاء بيانات نماذج الارتفاعات الرقمية 3D باستخدام المنهجيات التي تتيحها تكنولوجيا الاستشعار

عن بعد (مجسات الاستشعار عن بعد التي تخدم تطبيقات رسم الخرائط).

## 6- الانزلاقات الأرضية

تحدث الانزلاقات الأرضية بشكل متفرق، لكن متكررة الحدوث في أغلب المناطق الجبلية، ويعزى حدوثها إلى حصول اختيارات أرضية تبعا لنوع الحركة في هذه المناطق مثل: الانزلاق، الاندفاع، التمدد وتبعا لسرعة الحركة ونوعية المكونات الصخرية والترايبية والحركة المساعدة على حدوثها مثل الزلازل وهطول الأمطار أو الأنشطة البشرية. وللتقليل من مخاطرها يتم إنجاز خرائط للمناطق الصخرية وخرائط جيومورفولوجية وخرائط استخدام الأراضي والغطاء النباتي والانحدارات، وهو الأمر الذي كان يحتاج مدة طويلة ولا يغطي كامل المجالات نظرا لوعورتها فيلجأ إلى التعميم، هذا الأمر أصبح متجاوزا الآن بفضل مزايا تكنولوجيا الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، إذ مكنت مرئيات الاستشعار عن بعد وبرامج التحليل المكاني على إنجازها في ظرف وجيز وبدقة عالية وبتكلفة ذهنية ومادية أقل.

## 7- حرائق الغابات

تساهم مرئيات الاستشعار عن بعد في رصد حرائق الغابات عبر ثلاث مراحل أساسية وهي:

- تحديد مخاطر الحرائق: بإنشاء قاعدة بيانات تجمع معلومات عن نسبة الرطوبة، سرعة الرياح واتجاهها، الغيوم، درجة الحرارة، التشكيلات النباتية، المناطق الغابية المحتمل تعرضها للحرائق...
- خلال الحريق يتم استخدام مرئيات (AYHRR) القمر الصناعي (NOAA) لرصد امتداد الحريق بواسطة قناة الطيف الحراري والقنوات 1 و 2 و 4 لتمييز الدخان والتفريق ما بين المناطق المحترقة وغير المحترقة.

## V خلاصة

خطت الجغرافيا مراحل متقدمة في معالجتها لمختلف الموضوعات المرتبطة بالتطورات الطبيعية والبشرية المجالية، وهذا الأمر لم يكن وليد الصدفة، وإنما جاء نتيجة انفتاحها على مختلف العلوم والوسائل التكنولوجية الحديثة كتلك المرتبطة بنظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، الشيء الذي أتاح لها تحليلا وصفا دقيقا وسهل عملية تفسيرها، بل فعالية إدارة الموارد الطبيعية والبشرية على سطح الأرض بإنجاز خرائط تفصيلية دقيقة بناء على بيانات ومعلومات مرئيات الاستشعار عن بعد وهي عمليات كان من الصعب إنجازها أو دراستها بمده الدقة والتكلفة الذهنية.

غير أن درجة التقدم الجغرافي في دراسة مختلف هذه الظواهر، يبقى متباينا ما بين دول العالم ويرتبط إلى حد كبير بدرجة انفتاحها عليها وكذا تطوير نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد خدمة للدراسات الجغرافية،

الميزانية المخصصة للبحث العلمي في هذا الشأن ومستوى إدراك أهميتهما لتجاوز تحديات الكوارث الطبيعية وتجويد إدارة الموارد الطبيعية والبشرية حاضرا ومستقبلا وفق رؤية فعالة وتنبؤية.

## VI قائمة المراجع :

- عودة سميح أحمد، 2014، أساسيات نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها في رؤية جغرافية، الجامعة الأردنية، قسم الجغرافيا، دار المسيرة للنشر، الطبعة الثانية، المملكة الأردنية الهاشمية.
- الفلاحي بلال، 2016، دينامية الأراضي بمواش بحيرة سد محمد بن عبد الله بحوض كرو الأسفل (مقاربة كارتوغرافية)، الندوة الدولية الثالثة لمستخدمي نظم المعلومات الجغرافية، وجدة يومي 22-23 / 2016/11، المغرب.
- محمد الخزامي عزيز، نظم المعلومات الجغرافية: أساسيات وتطبيقات للجغرافيين، الناشر منشأة المعارف الإسكندرية، مصر.
- المسعودي مصطفى، 2016، استخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في مراقبة الغطاء النباتي الطبيعي وتوسع الأراضي الزراعية بحوض جرسيف (سهل ولجمان)، الندوة الدولية الثالثة لمستخدمي نظم المعلومات الجغرافية، وجدة يومي 22-23 / 2016/11، المغرب.
- المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني، الادارة العامة لتصميم وتطوير المناهج، المساحة، نظم المعلومات الجغرافي 213 مسح، المملكة العربية السعودية.
- مياس محمد أحمد، 2013، أسس الاستشعار عن بعد، الجزء من سلسلة علوم الاستشعار عن بعد ومعالجة الصور الجوية، الجزء الأول، الناشر دار جامعة صنعاء للطباعة والنشر، الطبعة الأولى، الجمهورية اليمنية، صنعاء.
- Buiten, H, Clevers, J, (1993), Land Observation by Remote Sensing: Theory and Application Gorden and Breach: vol of current topics in Remote Sensing.
- CCRS, Canada Centre for Remote Sensing (2007), Fundamentals Remote Sensing , Tutorial Book, ontario, vol 1.
- DUEKER (k.j), 1979, Land Resource Information Systems .A Review of fifteen years experience, Geo – processing 1.
- Lillesand,T, Kiefter,Chipman,J ,2004 : Remote Sensing and Image Interpretlands : 5th ed, John Wiley and sons . NY.
- Nagahara, S, Mulligan, k, r, Xiong, W, 2004: Earth Surface processes and landforms.
- PARKER (H.D), 1988: The unique qualities of a Geographic Information System, a Commentary, Photogrammetric Engineering and Remote 54 (11).
- SMITH el al, 1987: Requirements and principles for the implementation and construction of large – scale geographic information Systems, international journal of Geographical Information Systems 1.
- Teeuw, R, 2007, Mapping Hazardous Terrain Using Remote Sensing Geological society, London, vol 283.
- Townshed,J(1980) : The Spatial Resolving power of earth resources satellites ; a review NASA Technical Memorandum 82020 ;Goddard space flight centre ; Greenbelt ; Maryland.

## مساهمة نظم المعلومات الجغرافية في مراقبة التوسع الحضري بمدينة الحسيمة The contribution of geographic information systems to monitoring urban expansion in Al Hoceima

يونس الورتقي<sup>1</sup>، محمد اجعون<sup>2</sup>

<sup>1</sup> جامعة المولى إسماعيل، مكناس، luarti.youness@gmail.com

<sup>2</sup> جامعة السلطان المولى سليمان، المغرب، ajaounmohamed@gmail.com

<sup>1</sup> moulay ismail University, luarti.youness@gmail.com

<sup>2</sup> Sultan Moulay Slimane University, Morocco, ajaounmohamed@gmail.com

### ملخص:

نظم المعلومات إحدى أهم الأدوات التي تسعى المؤسسات والهيئات والمنظمات العاملة في مجالات التخطيط والتنمية المستقبلية إلى استخدامها بشكل أساسي كأدوات تحليلية وتقنية ذات فعالية في جمع وتحليل الكم الهائل من المعلومات والبيانات المكانية والوصفية للظواهر البشرية والطبيعية، سواء للمخططين أو لأصحاب القرار، في مختلف مراحل التخطيط، وبالتالي مواجهة المشاكل العاجلة، إضافة إلى المساندة في إنجاز المخطط التنموية بزمق قياسي وجودة عالية، مع تقليل الهدر في الطاقات والموارد.

يتجه المغرب في السنين الأخيرة نحو استعمال التقنيات الحديثة في مجال التخطيط والتدبير الحضري، وتعتبر نظم المعلومات الجغرافية من أهمها، سواء من خلال جمع وتوفير المعطيات المتعلقة بالمجال الحضري، أو من خلال مختلف التحليلات المجالية التي يمكن القيام بها عبر هذه التقنية والتي تمكننا من رصد مختلف التغيرات التي يعرفها هذا المجال، وهو ما سنحاول إبرازه من خلال هذه الورقة البحثية التي سنتناول أهمية هذه التقنية في مجال التدبير الحضري عبر إعداد نظام للمعلومات الجغرافية لمراقبة التوسع الحضري الغير القانوني بمدينة الحسيمة، بالاعتماد على مختلف الوثائق المؤطرة للمجال الحضري للمدينة وباستعمال مجموعة من البرامج المفتوحة المصدر.

**الكلمات المفاتيح:** التدبير الحضري، التوسع الحضري الغير القانوني، خريطة المناطق المؤهلة للتعمير، تصميم التهيئة، نظم المعلومات الجغرافية، البرامج المفتوحة المصدر

### Abstract:

Information systems are one of the most important tools that institutions and organizations working in the fields of planning and future development seek to use mainly as analytical and technical tools that are effective in collecting and analyzing the vast amount of information and spatial and descriptive data of human and natural phenomena, both for planners and decision makers, at various stages of planning, and thus to face urgent problems, in addition to supporting the completion of development plans in record time and high quality, while reducing waste of energies and resources.

In recent years, Morocco has been moving towards the use of modern techniques in urban planning and management, and GIS is one of the most important, whether for the collection and provision of urban data, or through various field analyses that can be carried out through this technology, that enables us to monitor the various changes that this field is knowing, and that's what we will try to highlight through this paper, in which we will address the importance of this technology in urban management through the development of a geographic information system to monitor illegal urbanization in Al Hoceima, based on the various framed documents of the urban area of the city and using a range of open source programs.

**Keywords:** urban management, illegal urbanization, map of areas eligible for reconstruction, configuration design, Geographic Information Systems, open source programs.



## مقدمة:

تعد التقنيات الحديثة الخاصة بالتعامل مع المعلومة المجالية ومنها تقنية نظم المعلومات الجغرافية إحدى أهم الأدوات التي تسعى المؤسسات والهيئات والمنظمات العاملة في مجالات التخطيط والتدبير الحضريين إلى استخدامها بشكل أساسي كأدوات تحليلية وتقنية ذات فعالية في جمع وتحليل الكم الهائل من المعلومات والبيانات المكانية والوصفية للظواهر البشرية والطبيعية، لما توفره من مجموعة من المعطيات السريعة والدقيقة تساعد على اتخاذ القرارات بدقة كبيرة، والمساهمة في إدارة الأزمات في المجال الحضري حيث تمتاز بالجمع بين عمليات التحليل والمعالجة انطلاقاً من قواعد البيانات، وبين التحليل والمراجعة انطلاقاً من الخرائط ووثائق التعمير والصور الجوية والمرئيات الفضائية.

يمكن القول بأن استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية في ميدان مراقبة التوسع الحضري بالمغرب تشوبه مجموعة من العراقيل على الرغم من توفر مجموعة كبيرة من المعطيات والمعلومات والوثائق الخاصة بهذا المجال، ومنها غياب التنسيق بين مختلف المتدخلين على المستوى المركزي واللامركزي الشيء الذي لا يسمح بإنشاء قاعدة بيانات موحدة، مما يؤدي إلى تشتت المعلومات وتفرقتها وعدم حصرها في قاعدة معلومات واحدة تضمن الاستفادة الجميع منها هذا من جهة، وافتقار بعض المؤسسات إلى الوسائل اللوجيستكية، وغياب العنصر البشري المؤهل لمثل هذه التقنيات من جهة أخرى.

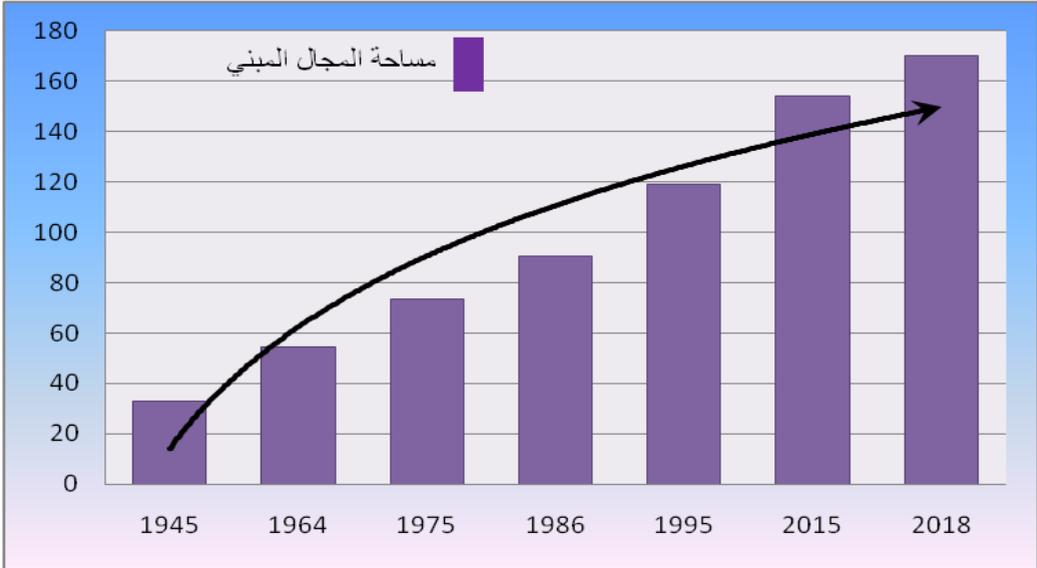
## I. التوسع الحضري بمدينة الحسيمة وانعكاساته المجالية

## 1. مراحل التوسع الحضري بمدينة الحسيمة

يتضح من خلال استعمال تقنية نظم المعلومات الجغرافية للتبع مراحل النمو المجالي لمدينة الحسيمة، أنها عرفت تحولات مجالية سريعة، تجسدت في الامتداد المجالي للسكن والبنيات التحتية على الرغم من المعوقات الطبوغرافية التي تتميز بها المدينة، واستناداً إلى تحليل مختلف مراحل النمو الحضري للمدينة بالاعتماد على الصور الجوية للمدينة التي تعود إلى فترات تاريخية مختلفة، يمكن التمييز بين مرحلتين أساسيتين وهي: مرحلة انطلاق المدينة في عهد الاستعمار إلى حدود نهاية الثمانينيات من القرن الماضي، والتي تميزت بنمو بطيء للمدينة، ومرحلة التسعينيات من القرن الماضي إلى حدود سنة 2018 التي عرفت فيه المدينة أكبر توسع لمجالها، فالقعة المبنية بالمجال الحضري لمدينة الحسيمة لم تكن تتجاوز 29 هكتار لتصل سنة 2018 إلى ما يناهز 170 هكتار (الخريطة والمبيان رقم 1) وذلك نظراً لتضافر مجموعة من العوامل، سواء الطبيعية بسبب توالي سنوات الجفاف خلال هذه الفترة وكذا الحركات الزلزالية التي عرفتها المنطقة، التي ساهمت في نزوح الساكنة القروية المجاورة نحو المدينة والاستقرار بها، أو الاقتصادية والإدارية بسبب الانتعاش التي عرفتها المدينة

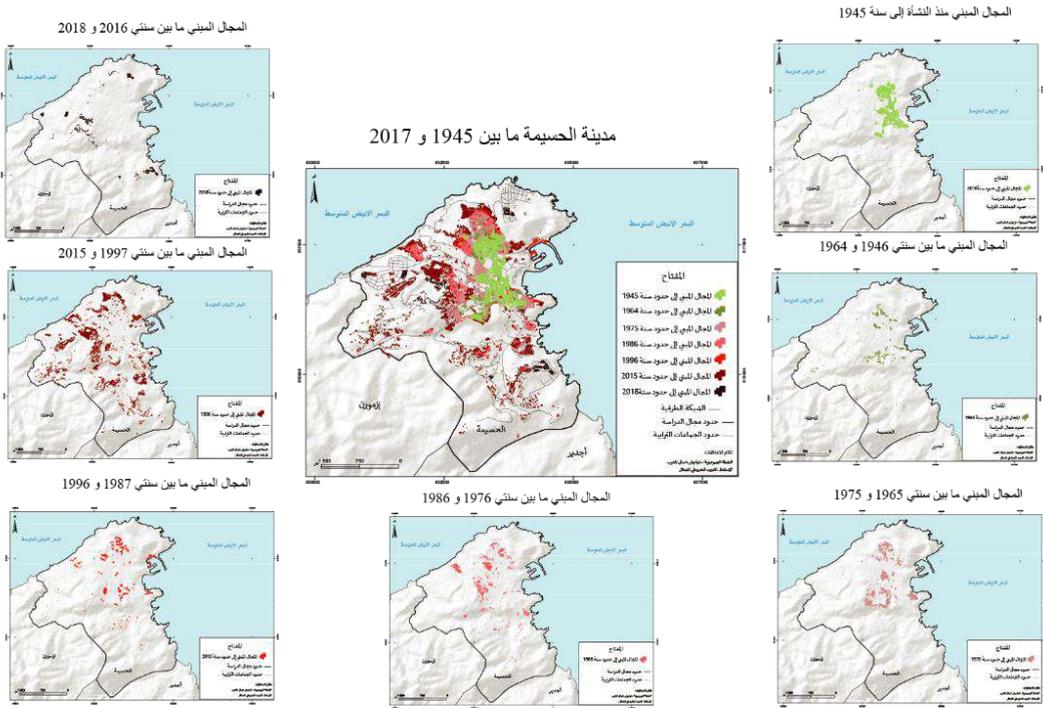
خاصة في مجال الصيد البحري والسياحة، واعتبار مدينة الحسيمة كعاصمة جهة تازة - الحسيمة - تاوانات سابقا، مما ساهم في تشجيع مجموعة من السكان سواء من المناطق المجاورة للمدينة أو من باقي مناطق المغرب، على الاستقرار بها، أو بسبب الهجرة الدولية التي عرفتها منطقة الريف نحو أوروبا خلال تلك المرحلة، والتي ساهمت بشكل كبير في التوسع المجالي للمدينة، حيث عمل المغاربة المقيمين بالخارج والمنحدرين من المنطقة إلى الاستثمار في مجال التعمير خاصة على مستوى مدينة الحسيمة، هذا بالإضافة إلى مجموعة من المشاريع التي أطلقتها الدولة والشركات الخاصة مع بداية الألفية الثالثة في مجال الأقطاب الحضرية والتجزئات السكنية.

المبيان رقم 1: تطور المساحة المهيمنة بمدينة الحسيمة حسب المراحل بالهكتار



المصدر: عمل شخصي عبر تقنية نظم المعلومات الجغرافية

## الخريطة رقم 1: مراحل تطور مدينة الحسيمة من سنة 1945 إلى 2018



المصدر: الصور الجوية لمدينة الحسيمة من 1945 إلى 2017، - خلفية الخريطة : نموذج الارتفاع الرقمي DEM بدقة متر

واحد، الوكالة الحضرية للحسيمة + إنجاز شخصي بالاعتماد على تقنية نظم المعلومات الجغرافية

## 2. تعدد البنائات المهددة بالمخاطر الطبيعية أهم تجليات التوسع الحضري لمدينة الحسيمة

تعتبر دراسة إنجاز خريطة المناطق المؤهلة للتعمير بإقليم الحسيمة رائدة، والأولى من نوعها في مجال علاقة المخاطر الطبيعية والتعمير على الصعيد الوطني والإفريقي والعربي، وهي ثمرة عمل ميداني ومخبري دام لسنتين وشارك فيها 50 باحث وخبير وطني ودولي عبر مكتب للدراسات فرنسي مغربي. اعتمدت هذه الدراسة على ثلاثة أنواع من المخاطر الطبيعية والتي تعتبر من أهم المخاطر التي تعاني منها أغلب مناطق إقليم الحسيمة وهي الزلازل، وانزلاق الأرض بجميع أنواعها، والفيضانات، وانطلاقا من مجموعة من الأعمال الميدانية والتحليل المخبرية، تم في البداية استخراج ثلاثة خرائط تخص كل واحدة منها تحديد المناطق حسب درجة خطورتها بالنسبة لكل نوع من تلك المخاطر الطبيعية، وباستعمال تقنية نظم المعلومات الجغرافية تم دمج تلك الخرائط في خريطة واحدة لاستخراج خريطة المناطق المؤهلة للتعمير بإقليم الحسيمة بشكل عام وبمدينة الحسيمة والمراكز الحضرية الأخرى بشكل خاص.

بعد دمج خريطة المناطق المؤهلة للتعمير مع خريطة التوسع الحضري لمدينة الحسيمة بالاعتماد على تقنية نظم المعلومات الجغرافية (الخريطة رقم 2) يتضح مدى الانعكاسات السلبية للتوسع الحضري الذي عرفته المدينة، من خلال تواجد العديد من البنايات التي تم تشييدها فوق مناطق مهددة بتلك المخاطر الشيء الذي يوضحه تباين توزيع البنايات السكنية حسب قابلية المناطق لإنجاز مختلف عمليات البناء، حيث يمكن التمييز بين:

- بنايات تم بنائها في مناطق ممنوعة البناء، مما ينذر بكارثة إنسانية في حال عرفت المدينة أحد تلك

المخاطر الطبيعية التي تناولتها الدراسة، وتشكل %2,4 من مجموع البنايات المتواجدة بالمدينة؛

- بنايات تم بنائها بمناطق تحتاج لدراسة تقنية معمقة أو تحتاج لشروط معينة تحددها ضابطة البناء الخاصة

بمذه الخريطة، وهو ما لا يتوفر في أغلب هذه البنايات خاصة التي تم بنائها قبل 2004، وحتى التي تم بنائها بعد

هذه السنة لا تتوفر على هذه الدراسات بالنظر إلى عدم العمل بمذه الخريطة إلى حد الآن من لدن السلطات

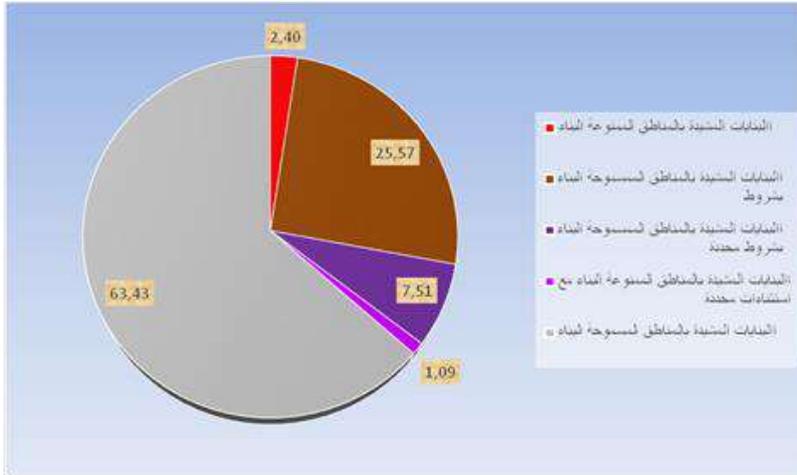
المكلفة بمنح رخصة البناء وهي الجماعات الحضرية والوكالة الحضرية، وتشكل %33,26 من مجموع البنايات

المتواجدة بالمدينة؛

- بنايات تتواجد بالمناطق المسموح البناء فيها وتحتاج فقط إلى احترام ضابطة البناء المضاد للزلازل المعمول

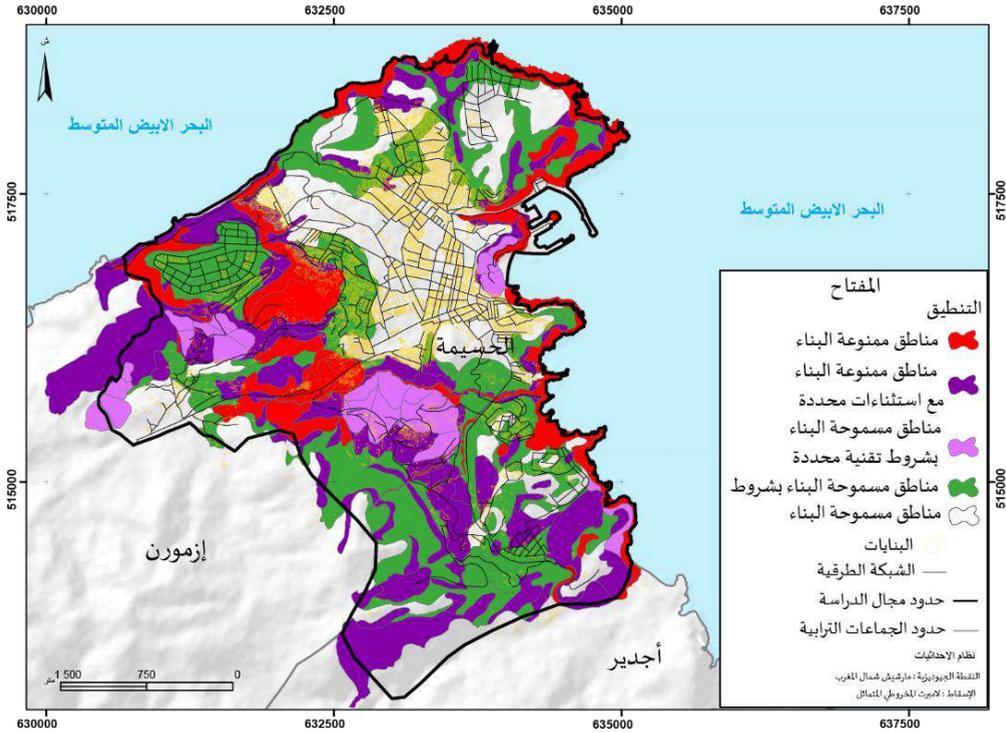
بها على الصعيد الوطني وتشكل %64,34 من مجموع البنايات المتواجدة بالمدينة.

المبيان رقم 2: حالة البنايات حسب موقعها من التنطيق الخاص بالمناطق المؤهلة للتعمير



المصدر: عمل شخصي عبر تقنية نظم المعلومات الجغرافية

الخريطة رقم 2: حالة البناء حسب موقعها من التنطيق الخاص بالمناطق المؤهلة للتعمير



المصدر :- الصور الجوية لمدينة الحسيمة من 1945 إلى 2017، - خريطة المناطق المؤهلة للتعمير - خلفية الخريطة : نموذج الارتفاع الرقمي DEM بدقة متر واحد، الوكالة الحضرية للحسيمة + إنجاز شخصي بالاعتماد على تقنية نظم المعلومات الجغرافية

## II. استعمال نظم المعلومات الجغرافية في مراقبة التوسع الحضري بمدينة الحسيمة

### 1. أهمية نظم المعلومات الجغرافية في مراقبة التوسع الحضري

في محاولة لتسليط الضوء على أهمية نظم المعلومات الجغرافية في تدبير المجالات الحضرية، جاء هذا المحور لتوضيح أهمية هذه التقنية في معالجة مختلف الإشكالات الحضرية مع تقديم حلول واقعية وفعالية في كيفية التعامل مع مختلف الديناميات الجغرافية.

تلعب نظم المعلومات الجغرافية دورا فعالا في مجال تحليل وتقييم الوضعية الآنية للبيئة والهندسة الحضرية والمؤهلات الطبيعية من جهة، ومراقبة التوسع الحضري من جهة أخرى، وذلك من خلال مجموعة من التقنيات التي يعتمد عليها هذا النظام في إنشاء قواعد المعطيات وجمع مختلف المعطيات المكانية والوصفية المتعلقة بالمجالات الحضرية، وتحليلها والربط بينها، وإعداد الخرائط، مما يساهم في فهم واقع حال هذا المجال ومكانيزمات تطوره ورصد

- مختلف مراحلها، مما يساعد على اتخاذ التدابير اللازمة للتعامل معه، (ESSEVAZ-ROULET Michel, p 26)
- ومن أهم خاصياته التي يمكن الاعتماد عليها في مجال تدبير ومراقبة التوسع الحضري بالحسيمة نجد :
- جمع، وتحليل، وتحديد المعطيات المتعلقة بالمجال الحضري للمدينة في قاعدة معطيات واحدة سواء تعلق الأمر بالصور الجوية، والخرائط، أو بالمعطيات الخاصة بمختلف البنايات المتواجدة بالمجال الحضري؛
  - إدخال تصميم التهيئة الخاص بمدينة الحسيمة في نفس قاعدة المعطيات المجالية، مما يسمح بإجراء مختلف التقاطعات بين هذا التصميم ومختلف التغيرات التي تطرأ على المجال الحضري؛
  - السماح بالقراءة السريعة لتصميم التهيئة، وربط التوسع الحضري الذي تعرفه المدينة بمقتضيات هذا التصميم؛
  - إنشاء نظام للمعلومات الجغرافية خاص بالتدبير والتسيير الحضريين، مشترك بين مختلف المصالح المختصة بتدبير المجال الحضري بمدينة الحسيمة، وذلك بالاستفادة من الفرص الذي تتيحها هذه التقنية على مستوى نشر وتوزيع وتبادل المعطيات سواء عبر الشبكة المحلية أو عبر شبكة الانترنت.
2. إنشاء نظام للمعلومات الجغرافية لمراقبة التوسع الحضري بمدينة الحسيمة
- أ. المنهجية المعتمدة:

- تم الاعتماد منهجياً لإنجاز نظام المعلومات الجغرافية الخاص بمراقبة وتدبير التوسع الحضري بمدينة الحسيمة، على غرار مشاريع النظم المعلومات الجغرافية الأخرى على النقط التالية:
- دراسة الحاجيات: من خلال دراسة الأنظمة الموجودة وتحليل الحاجيات بكل من الوكالة الحضرية وبلدية الحسيمة باعتبارهما أهم مؤسستين مكلفتين بالتدبير والتخطيط الحضريين، وذلك لتحديد الأهداف العامة لإنجاز هذا النظام؛ (Zeroili Driss, 2014, p1)
  - جمع المعطيات: تعتبر المعطيات بجميع أنواعها من أهم عناصر نظم المعلومات الجغرافية، والتي يعتمد عليها بشكل كبير لإنجاز هذه الأنظمة والقيام بمختلف التحليلات المجالية، وإنجاز هذا النظام المعني بالدراسة تم الاعتماد بالأساس على المعطيات التي تم الحصول عليها من الوكالة الحضرية، بالإضافة إلى المعطيات التي تم استخراجها من الصور الجوية (الجدول رقم 1)؛
  - بعد مرحلة جمع المعطيات ومعالجتها تأتي مرحلة نمذجة قواعد المعطيات المجالية التي تعتبر من أهم مراحل إعداد نظم المعلومات الجغرافية، وتهدف بالأساس إلى تمثيل وفهم وتحديد متطلبات النظام، وذلك لإعداد تطبيق ثابت وفعال وسهل الاستعمال، وهي عبارة عن تمثيل للواقع يحدد المميزات الخاصة بكل وحدة مجالية على حدة، وعلى الرغم من عدم وجود طريقة ومنهجية محددة لنمذجة قواعد المعطيات المجالية، (Zeroili Driss, 2014, p 183) إلا انه اعتمدنا للنمذجة قاعدة المعطيات المجالية الخاصة بالنظام على منهجية

وطريقة النمذجة الموحدة "UML Unified Modeling Language"، هي لغة رسومية تستخدم في تحليل وتصميم النظم، وتقدم لنا صيغة لوصف العناصر الرئيسية للنظم البرمجية حيث تسمى العناصر بالمشغولات "Artifacts"، وتقدم لنا رموزا لإنتاج النماذج، وهي لغة غنية تحمل أفضل التطبيقات لهندسة البرمجيات التي تدعم التوجه نحو الكائن "orienté objet"، (<http://wael.blogspot.com/>) والتي يتم الاعتماد عليها لإعداد النظم الكبيرة والمعقدة.

الجدول رقم 1: المعطيات التي تم الاعتماد عليها لإنجاز نظام المعلومات الجغرافية الخاص بمراقبة

وتدبير التوسع الحضري بمدین الحسيمة

المعطيات المستخرجة من الصور الجوية	المعطيات المحصلة عليها من الوكالة الحضرية
طبقة البيانات المتواجدة بمدينة الحسيمة قبل 2015؛	الصور الجوية لمدينة الحسيمة لسنة 2015 و2017؛
طبقة البيانات المتواجدة بمدينة الحسيمة ما بعد سنة 2015.	تصميم التهيئة لمدينة الحسيمة لسنة 2015؛ خريطة المناطق المؤهلة للتعمير بمدينة الحسيمة 2008.

ب. البرامج المعتمدة لإعداد النظام:

إن البرامج التي يتم استخدامها لإنشاء وإدارة وتحليل وتصوير البيانات الجغرافية عادة ما تدرج تحت مصطلح شامل "برمجيات نظم المعلومات الجغرافية". ويمكن تحديد الوظائف المختلفة لبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية سواء باعتبارها أداة أو باعتبار الوظائف التي تقدمها، في بناء التصور النموذجي للمعطيات، إعداد المعطيات وإدخالها إلى النظام، تخزين المعطيات وتحسينها، القيام بمختلف العمليات التحليلية، برمجة النظام، السماح بالاستخدام المشترك للنظام سواء على الشبكة المحلية أو عبر الانترنت، وسواء كمستخدم عادي أو بصفة إداري للنظام يسمح بإدخال وإدارة مختلف المعطيات الخاصة بالنظام. أمام التكلفة المادية الباهظة التي تتطلبها البرمجيات المؤدى عنها في إعداد نظام المعطيات الجغرافية، ارتأينا الاعتماد في إعداد نظام المعلومات الجغرافية الخاص بمراقبة التوسع الحضري بمدينة الحسيمة، على البرامج المفتوحة المصدر، خاصة وأنها عرفت في السنين الأخيرة تطورا مهما شمل مختلف المجالات التقنية التي يعتمد عليها إعداد مثل هذا النظام، ويمثل الجدول رقم 2 هذه البرامج التي اعتمدنا عليها ومجال تخصصها.

الجدول رقم 2: المعطيات التي تم الاعتماد عليها لإنجاز نظام المعلومات الجغرافية الخاص بمراقبة وتدبير التوسع الحضري بمدين الحسيمة

البرنامج المعتمد	اختصاصه
Qgis	برنامج مفتوح المصدر، تم نشره بموجب ترخيص <a href="#">GPL</a> <sup>1</sup> ، مختص في التعامل مع مختلف المعطيات المجالية (إدخال المعطيات، الرسم، التحيين، التحليل المجالي، إعداد الخرائط...).
PostgreSQL	نظام لإعداد وإدارة مختلف قواعد المعطيات منها المجالية، يتعامل بشكل سلس مع برنامج Qgis، يستعمل لغة SQL في خاصية الاستعلامات الفرعية.
Géoserver	هو خادم خرائطي مفتوح المصدر، يسمح بمشاركة وتعديل البيانات الجغرافية، سواء عبر الشبكة المحلية، أو شبكة الانترنت.
OpenLayer	هو برنامج مجاني، تم إصداره بموجب ترخيص BSD2، عبارة عن مكتبة من وظائف جافا سكريبت التي توفر نواة من الوظائف الموجهة نحو تنفيذ تطبيقات خرائط الوايب، ويسمح بعرض مجموعة من خلفيات الخرائط
Joget-v6-Professional	عبارة عن منصة مفتوحة المصدر لإعداد تطبيقات الوايب، تسمح بنشر وإعداد مختلف أنواع قواعد المعطيات.

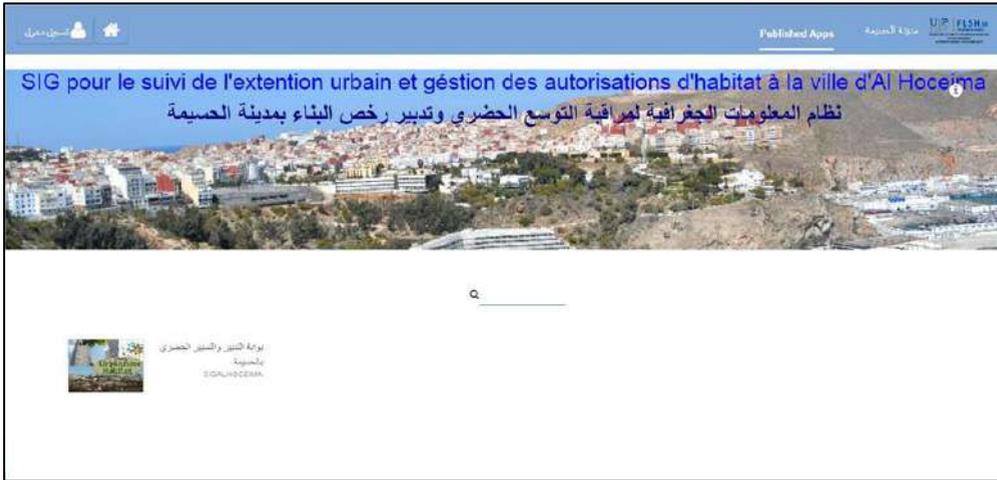
### ج. آليات اشتغال النظام:

يتم على مستوى مدينة الحسيمة مراقبة مخالقات التعمير، عبر الزيارات الميدانية لأعضاء لجنة اليقظة، وبالنظر إلى صعوبة ضبط المجال الواسع للمدينة بهذه الطريقة، تعرف هذه الأخيرة استمرار ظاهرة انتشار السكن المهدد بالمخاطر الطبيعية. وهنا تبرز أهمية استعمال التقنيات الحديثة وخاصة تقنيات نظم المعلومات الجغرافية، التي يمكن أن تلعب دورا هاما في مراقبة وتتبع التوسع الحضري للمدينة بالاعتماد على الصور الأقمار الاصطناعية

<sup>1</sup> حسب موقع وكيبيديا هي رخصة جنو العمومية General Public License: رخصة برمجيات حرة مستخدمة على نحو واسع، تعتبر أشهر مثال معروف للحقوق المتروكة المتشددة التي تطالب أن ترخص الأعمال المشتقة تحت نفس الرخصة.

<sup>2</sup> حسب وكيبيديا رخص بي.إس.دي. هي عائلة رخص برمجيات حرة متساهلة. استخدمت أصلا مع بي إس دي، نظام التشغيل شبيه يونيكس الذي سُميت لأجله الرخصة.

المحينة من طرف لجنة اليقظة، عبر الاستفادة من الاتفاقية المبرمة بين عمالة الحسيمة والمركز الملكي للاستشعار الفضائي، التي تقضي بمد العمالة بصور الأقمار الاصطناعية المحينة بشكل دوري كل ستة أشهر. تعتمد فعالية نظم المعلومات الجغرافية المبرمجة بشكل كبير على مدى سهولة التعامل مع وجهتها، ولهذا الغرض تم الاعتماد في برمجة هذا النظام على واجهة سهلة الاستعمال (الشكل رقم 1)، تتيح للمستخدم استعمالها ومراقبة التوسع الحضري بمدينة الحسيمة وخاصة في شقه الغير القانوني والمهدد بالمخاطر الطبيعية بسهولة. الشكل رقم 1: واجهة النظام الخاص بمراقبة التوسع الحضري بمدينة الحسيمة

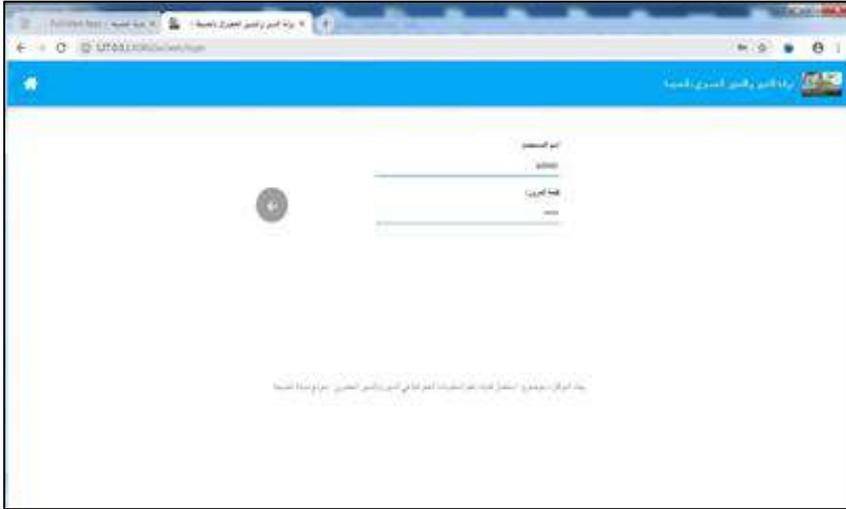


ويتم استعمال والحصول عن النتائج في إطار هذا النظام المقترح لمراقبة التوسع الحضري بمدينة الحسيمة على

الشكل التالي:

- الدخول إلى القسم الخاص بمراقبة التوسع الحضري بإدخال كلمة السر (الشكل رقم 2)؛

الشكل رقم 2: المكان المخصص لإدخال كلمة السر للقسم الخاص بمراقبة التوسع الحضري



- إضافة مختلف البيانات التي يتم استحداثها بالاعتماد على تحليل صور الأقمار الاصطناعية التي يتم إدخالها إلى البرنامج بشكل دوري، والمعلومات الخاصة بها، من حيث عدد الطوابق وسنة بنائها ونوعيتها، ومباشرة بعد تسجيلها يقوم البرنامج بتحديد مدى قانونيتها بالاعتماد على تقاطعات مجالية مع تصميم التهيئة، والمناطق الممنوعة البناء، وتأخذ اللون الأزرق في حالة كانت البناية قانونية، واللون الأحمر إذا كانت البناية غير قانونية (الشكل رقم 3)؛

الشكل رقم 3: المكان المخصص لإدخال البيانات



- في حالة عدم قانونية البناء يتم إضافة نوعية المخالفة ونوعية القرار المتخذ تجاهها من طرف رئيس المجلس البلدي (الشكل رقم 4)

الشكل رقم 4: المكان المخصص لإدخال كلمة السر للقسم الخاص بتدبير رخص البناء

النوع	التاريخ	الرقم
التكديس	2016	1
التكديس	2018	2
التجديد	2018	3
التجديد	2018	1
التكديس	2016	3
التكديس	2018	2
التكديس	2016	1
التكديس	2018	8

#### الخلاصة:

إن التطور الكبير الذي عرفته التقنيات الحديثة في السنين الأخيرة وخاصة في مجال المعلومات بشكل عام، وفي مجال نظم المعلومات الجغرافية التي تعتمد بشكل كبير على تحليل المعطيات المجالية بشكل خاص، جعل مجموعة من القطاعات على الصعيد الوطني تعتمد عليها بشكل كبير سواء في إعداد مختلف الدراسات أو لمراقبة وتحليل مختلف الديناميات التي تعرفها مختلف المجالات سواء الطبيعية أو البشرية أو الاقتصادية، والتي يكون لها تأثير على الوسط الطبيعي، أو في المساعدة على اتخاذ القرارات.

أمام التطور السريع الذي بدأت تعرفها المجالات الحضرية على المستوى الوطني كما هو الشأن بالنسبة لمدينة الحسيمة، وما كان له من انعكاسات مجالية، ساهمت في الانتشار الكبير للسكن الغير القانوني، سواء على حساب التجهيزات الأساسية والبنيات التحتية، أو على حساب المناطق المهددة بالمخاطر الطبيعية والمجالات الخضراء، أصبح من الضرورة الاعتماد على التقنيات الحديثة كالاستشعار الفضائي ونظم المعلومات الجغرافية لمراقبة التوسع الحضري، وذلك لتسريع وتيرة مراقبة هذه الظاهرة واتخاذ القرارات اللازمة للحد من انتشار هذا النوع من السكن.

## قائمة المراجع:

- دراسة التصميم الوطني للمنظومة الحضرية (2013)، مديرية إعداد التراب الوطني، وزارة إعداد التراب الوطني، والتعمير، والإسكان وسياسة المدينة.
- ESSEVAZ-ROULET (Michel), la mise en oeuvre d'un système d'information géographique dans les collectivités territoriales, Définitions proposes par le CNIG, Paris
- François LAPLANCHE, article CONCEPTION DE PROJET SIG AVEC UML, Bulletin de la Société géographique de Liège, 42, 2002
- M. Gilen, " Open GIS consortium : Aperçu et perspectives de l'OpenGIS dans le domaine du WEB Mapping", Ecole Polytechnique Fédéral de Lausanne, Lausanne- Octobre 2001
- A. Talhaoui, M. Aberkan, Iben Brahim, A. El Mouraouh(2014), Risque géologique et activité sismique dans la région d'Al Hoceima (Maroc) : Approche de la quantification des facteurs responsables du déclenchement des instabilités de terrain, article, <http://hal-insu.archives-ouvertes.fr/insu-00948298>
- ZEROILI Driss, contribution de la cartographie et des Système d'Information Géographique (S.I.G) à la gestion urbain : cas de la ville de Mohammedia au Maroc, thèse de doctorat, Université Paul-Valéry Montpellier France et Université Hassan II Casablanca Maroc, 2014

## التوسع العمراني بمدينة مراكش وانعكاساته المجالية: مقاطعة المنارة نموذجا "دراسة بواسطة نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد"

### Urban expansion in Marrakech and his spatial implications: the Manara district as a model Study by geographic information system and remote sensing"

محمد غفير<sup>1</sup>، لمياء بلحق<sup>2</sup>، نسبية بوزيد<sup>3</sup>، عبد المجيد السامي<sup>4</sup>

Mohamed GHAFIR<sup>1</sup>, Lamiae BELHAK<sup>2</sup>, Naciba BOUZID<sup>3</sup>, Abdelmajid ESSAMI<sup>4</sup>

جامعة الحسن الثاني بالدار البيضاء، المغرب

University of Hassan II Casablanca, Morocco, mohamedghafir7@gmail.com<sup>1</sup>,

lamiae.belhak@gmail.com<sup>2</sup>

bouzidnaciba@yahoo.fr<sup>3</sup>, abdelessami@yahoo.fr<sup>4</sup>

#### ملخص

عرفت مقاطعة المنارة توسعا عمرانيا كبيرا، إذ أصبحت تستحوذ على 44% من مجموع سكان مدينة مراكش، حيث برزت كنقطة جذب للسكان، إلا أن هذا التوسع لم يتم بطريقة مهيكلية. الشيء الذي نتج عنه تداخل قوي بين تعميم مهيكل ومنظم، وتعمير غير منظم. مما نتج عنه انعكاسات مجالية مرتبطة أساسا بتراجع الأراضي الفلاحية لصالح التجزئات العقارية وأيضاً انتشار السكن العشوائي وتناقضات على مستوى المرافق العمومية. وعلى هذا النحو سنركز من خلال هذا المقال على التطور العمراني الذي عرفته المنطقة وبعض المشاكل التي ترتبت عنه، لكن بنظرة تطبيقية مغايرة، ألا وهي استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في دراسة التوسع العمراني وانعكاساته على المشهد الحضري بمقاطعة المنارة.

**الكلمات المفتاحية:** التوسع العمراني، الانعكاسات المجالية، نظم المعلومات الجغرافية، الاستشعار عن بعد، مقاطعة المنارة.

#### Abstract:

The Manara district experienced a great urban expansion, as it acquired 44% of the total population of the city of Marrakesh as it emerged as a point of attraction for the population, this expansion was not carried out in a structured manner. The thing that resulted in a strong overlap between structured and organized reconstruction, and non-organized reconstruction. This resulted in spatial repercussions mainly related to the decline of peasant lands in favor of real estate fragmentation and also the spread of informal housing and contradictions at the level of public facilities. As such, we will focus through this article on the urban development that the region has known and some problems that resulted from it, and some problems that resulted from it, but with a different practical view, and It is the use of geographic information systems and remote sensing techniques in studying urban expansion and its reflections on the urban landscape in Manara district.

**Keywords:** Urban expansion, spatial reflections, geographic information systems, remote sensing, Manara district.



## مقدمة:

تعد ظاهرة التوسع العمراني أهم الظواهر التي ميزت المغرب خلال القرن العشرين، وذلك راجع لمجموعة من الأحداث التاريخية، لعل أهمها دخول الاستعمار محاولا خلق عدة تحولات في المجال المغربي بشكل عام والمجال الحضري على وجه الخصوص. وعلى غرار باقي المجالات المغربية عرف المجال الحضري لمدينة مراكش خلال العقود الأخيرة تنامي الظاهرة الحضرية المتمثلة في تطور سكاني مهم وحركة عمرانية واسعة.

شهدت المدينة دينامية عمرانية سريعة، خاصة في بداية التسعينات. وكان لهذه الدينامية المتنوعة الأبعاد أثر بالغ على التوسع العمراني بالمدينة حيث شمل التوسع مناطق كانت تمثل ضاحية المدينة الأصلية وهي تعتبر حاليا قطبا ديمغرافيا وعمرانيا، إضافة إلى احتضانها لأنشطة اقتصادية وغير اقتصادية، كما هو الحال بالنسبة لمجال الدراسة (مقاطعة المنارة). هذا ما جعل المنطقة تلعب دور المستقطب لعدد مهم من السكان. نتج عنه عدة انعكاسات مجالية في مقدمتها انتشار السكن العشوائي وأيضا الزحف العمراني المتواصل على حساب الأراضي الفلاحية خصوصا من جهة الغرب.

ومنه فإن إشكالية الدراسة تتمحور حول دراسة دينامية التعمير بمقاطعة المنارة من خلال التعرف على كرونولوجية تطور المجال المبني وما رافقه من إختلالات وتناقضات تراكمت بتعاقب المراحل، وذلك وفق منهجية اعتمدنا من خلالها على المنهج التاريخي من أجل تتبع تطور المجال المبني بمجال الدراسة، إلى جانب المنهج الاستقرائي المبني على الملاحظة والوصف ثم التحليل، لمعالجة الموضوع من مختلف جوانبه الجغرافية.

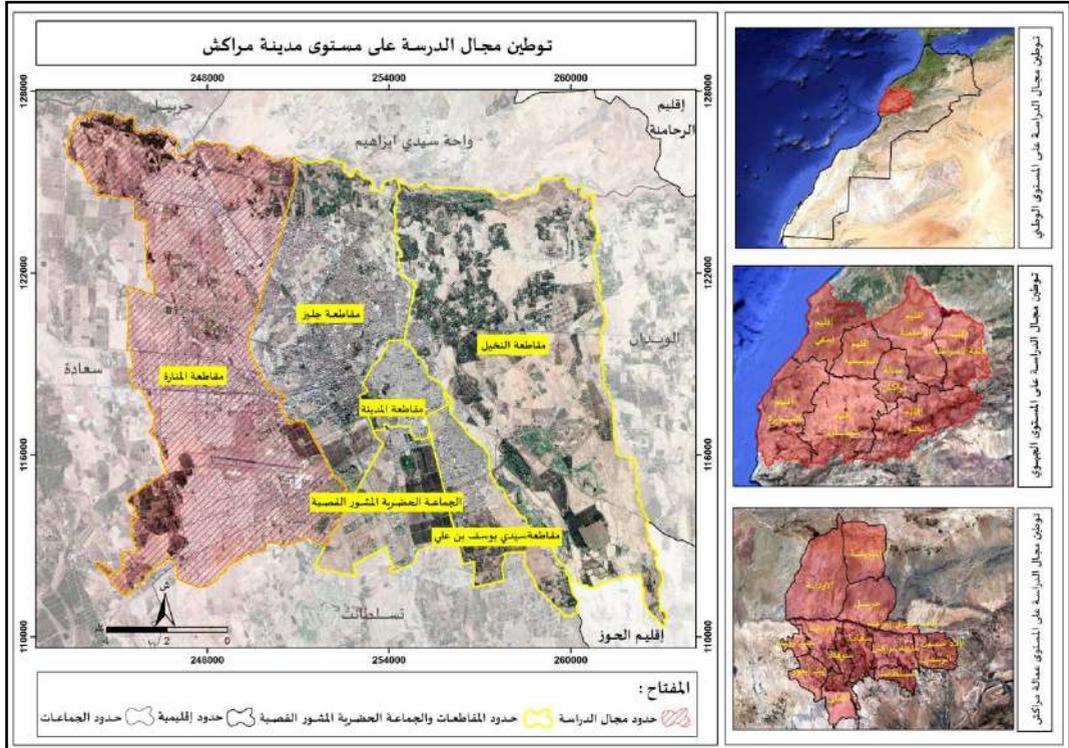
وفي هذا الإطار تم الاعتماد على تقنية نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، من أجل تتبع تطور التوسع العمراني بمجال الدراسة، بالاعتماد على الصور الجوية والخرائط الموضوعاتية وصور الأقمار الاصطناعية Landsat، وقد اعتمدنا مجموعة من البرامج المعلوماتية؛ كبرنامج ArcGis لإنتاج خرائط موضوعاتية وبرنامج ERDAS وENVI لمعالجة صور الأقمار الاصطناعية، وبرنامج Microsoft Office Excel لمعالجة المعطيات الرقمية وتحويلها إلى أشكال بيانية وجداول إحصائية.

## توطين مجال الدراسة

تقع مقاطعة المنارة بمدينة مراكش، وتمتد على مساحة تبلغ 90 كلم<sup>2</sup>، أي ما يعادل 42% من مساحة المدينة، يجدها شمالا وادي تانسيفت وغربا الجماعة الترابية سعادة وجنوبا الجماعة الحضرية المشور القصبية والجماعة الترابية تسلطانت وشمالا مقاطعة جليز.

وقد بلغ عدد سكان المقاطعة 411 094 نسمة حسب إحصاء 2014، أي ما يعادل 44% من ساكنة مدينة مراكش، وينقسم مجلس مقاطعة المنارة إلى ثلاثة مناطق وهي منطقة الحي الحسني، المنارة والمحاميد والتي تضم 10 ملحقات إدارية.

### خريطة رقم (1): توطین مقاطعة المنارة



المصدر: إنجاز شخصي بالاعتماد على معطيات مجلس جماعة مراكش + صور القمر الصناعي مأخوذة من برنامج

SASPANT (بتصرف)

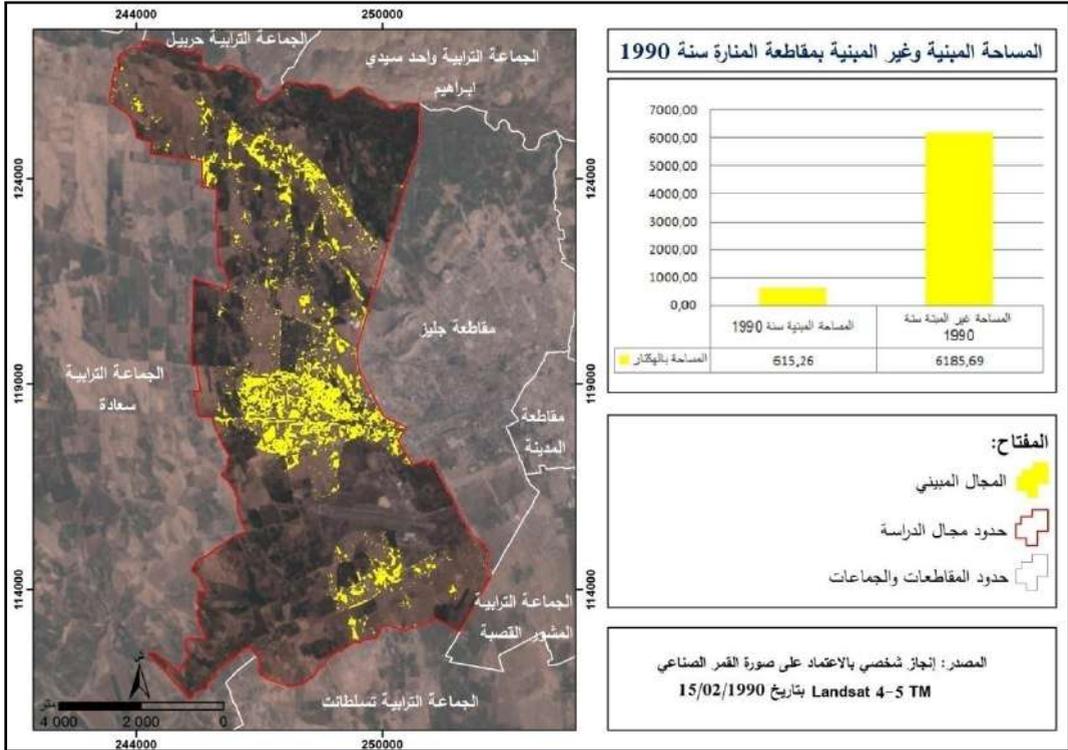
## I. مراحل التوسع العمراني بمقاطعة المنارة

عرفت مقاطعة المنارة توسعا عمرانيا مهما، خصوصا في العقود الأخيرة، حيث شهدت منذ تسعينيات القرن الماضي توسعا كبيرا مجاها الحضري، سببه انتشار المشاريع العقارية العامة والخاصة، الشيء الذي أدى إلى ظهور سوق إسكان ضخمة موجهة خاصة للطبقة المتوسطة بالدرجة الأولى، مما نتج عنه توسع المنطقة بشكل كبير في فترات متلاحقة. ويمكن أن نميز بين أربعة مراحل أساسية:

## 1. مرحلة (1956-1990)، توسع بطيء بمقاطعة المنارة

ظلت حركة التمدن بمقاطعة المنارة ضعيفة خلال المرحلة التي تلت الاستقلال، حيث كانت تضم بعض الدواوير كدوار ازيكي، دوار العسكر، دوار بوعكاز، دوار المحاميد، دوار شعوف...، لكن بعد سنة 1980 بدأت تعرف توافد السكان سواء من داخل المدينة أو من الريف، وذلك بفضل انخفاض سعر العقار بها وتوفره من جهة، وكذلك بسبب أن المقاطعة بدأت تجذب بعض الاستثمارات خاصة بعد إنشاء المنطقة الصناعية أزي والمنطقة الصناعية سيدي غانم من جهة أخرى. الشيء الذي جعل المنطقة تستقبل فئات اجتماعية مختلفة.

### خريطة رقم (2): المجال المبنى بمقاطعة المنارة في سنة 1990



يتبين من خلال الخريطة رقم 2، أن المساحة المبنية بالمقاطعة خلال سنة 1990 بلغت 615,26 هكتارا من أصل 6800,95 هكتار والتي تمثل المساحة الكلية لمجال الدراسة دون احتساب مساحة مطار مراكش المنارة، أي أن المجال المبنى في هذه سنة كان يمثل 9% من مجموع تراب المقاطعة. خلال هذه الفترة كانت اغلب التجمعات السكنية بالمنطقة عبارة على دواوير كدوار المحاميد بالجنوب ودوار العسكر ودوار ازيكي بالوسط، وبعض البيوت المتفرقة بما يسمى الآن بمنطقة الإنارة مع تركز البعض منها بمنطقة سيدي غانم، التي أصبحت خلال هذه الفترة تجذب بعض الوحدات الصناعية إليها شأنها شأن المنطقة الصناعية أزي، وبالتالي فإن استقرار بعض

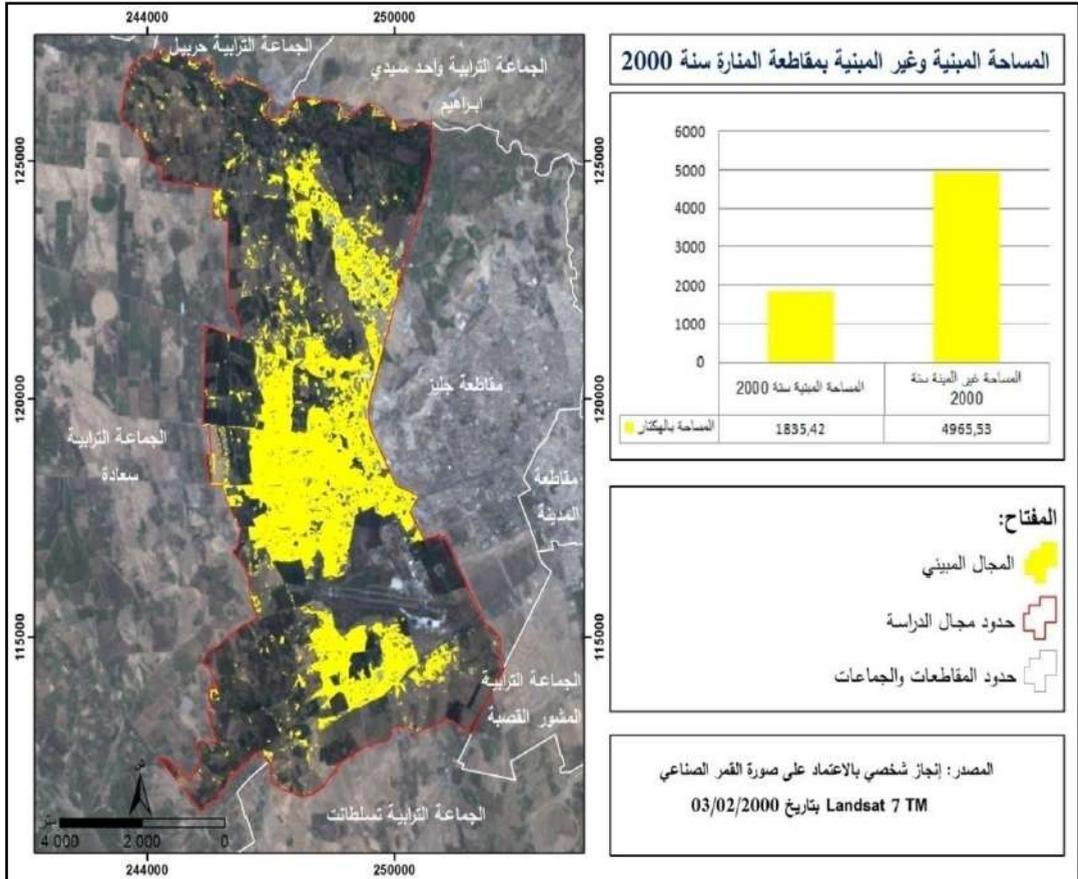
التجمعات بهذه المنطقة مرتبط بما هو اقتصادي. كما عرفت هذه الفترة أيضا إنشاء بعض التجزئات السكنية خاصة في منطقة المسيرة وأزلي والحي الحسني. وعلى العموم فإن المنطقة خلال هذه الفترة كانت تسود بها أراضي فلاحية خاصة أشجار الزيتون.

وبشكل عام، اكتسبت هذه المنطقة التي ظلت لفترة طويلة كهامش حضري، أهمية متزايدة خلال هذه الفترة، سواء بالنسبة لسكان الدواوير المحيطة، وكذلك لسكان مركز المدينة والمعشون العقاريين.

## 2. مرحلة (1990-2000)، توسع عمراني مهم

عرفت مقاطعة المنارة خلال تسعينيات القرن الماضي توسعا عمرانيا سريعا، حيث تم دفع هذه المنطقة إلى واجهة المشهد الحضري للمدينة، بسبب المزايا التي تقدمها، الشيء الذي يفسر انتقال المجال المبني بها من 615,26 هكتارا سنة 1990 إلى 1835,42 هكتارا سنة 2000، أي بزيادة قدرها 66.5% في ظرف 10 سنوات. حيث أصبح المجال المبني خلال هذه الفترة يمثل 27% من مجموع مساحة المقاطعة. شهت هذه الفترة انفجارا عمرانيا في بعض المناطق كما هو الحال بالنسبة لكل من منطقة المحاميد ودوار العسكر ودوار ازيكي وأزلي والحي الحسني والمسيرة، بالإضافة إلى أجزاء بكل من الإنارة ومنطقة سيدي غانم. هذا التوسع راجع إلى حجم الاستثمارات التي قام بها المعشون العقاريون بالمنطقة، خاصة في ظل الطلب المتزايد على السكن بالمدينة.

### خريطة رقم (3): المجال المبنى بمقاطعة المنارة في سنة 2000

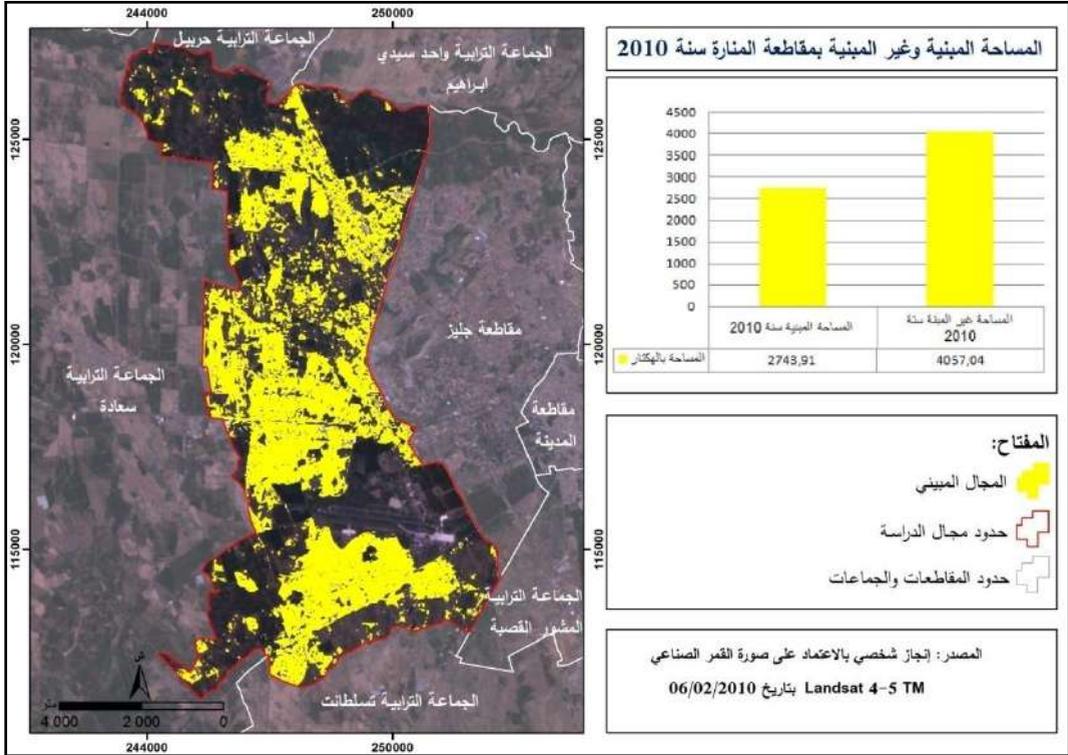


### 3. مرحلة (2000-2010)، استمرار التوسع العمراني

شهدت المنطقة خلال هذه الفترة انفجاراً حضرياً وتوسعاً عمرانياً سريعاً، بحيث بلغ عدد سكان المقاطعة حسب إحصاء 2004 ما مجموعه **281663**، وهو الأعلى على صعيد المدينة. في هذه الفترة والتي تمثل بداية الألفية الثالثة، بدأت المنطقة تتوسع أكثر فأكثر في جميع الاتجاهات باستثناء الجهة الشرقية، عرفت المقاطعة اتساعاً مهماً، وهذا راجع للأهمية التي أوليت لها، وبالتالي جعلها تعرف دينامية عمرانية مهمة جداً. حيث أن عدد رخص البناء التي تم منحها فقط في سنة 2004 والتي تم إنجاز وحدات سكنية بالمقاطعة بلغت 404 رخصة من أصل 887 رخصة بالمدينة، وهو ما يمثل تقريباً نصف الرخص الممنوحة. وفي سنة 2009 تم منح 227 رخصة بناء من أصل 604، أي ما يمثل ثلث الرخص الممنوحة على صعيد

المدينة. هذا ما يفسر الدينامية العمرانية التي شهدتها المنطقة خلال هذه الفترة، حيث انتقلت المساحة المبنية في سنة 2000 من 1835,42 هكتارا إلى 2743,91 هكتارا في سنة 2010 أي ما يمثل زيادة قدرها 33%.

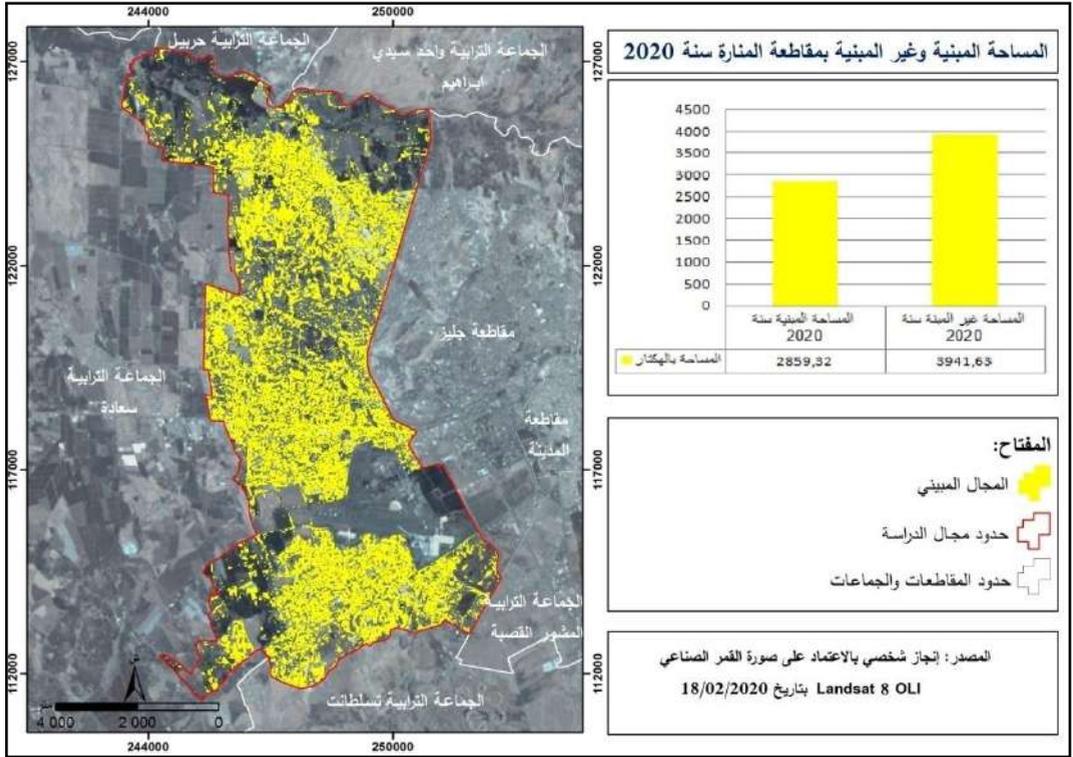
خريطة رقم (4): المجال المبنى بمقاطعة المنارة في سنة 2010



#### 4. مرحلة (2010-2020)، مواصلة التعمير بالمنطقة

يمكن القول خلال هذه الفترة أن المنطقة بقيت في نفس اتجاهات التوسع العمراني، أي في اتجاه كل من الغرب بالنسبة لمنطقة اسكجور ودوار العسكر والمسيرة، وفي اتجاه الجنوب خاصة بمنطقة المحاميد الجنوبي وكذلك في اتجاه الشمال بمنطقة العروزية وتاركة. إلا أنها سجلت تراجعا في نسبة التعمير مقارنة مع الفترات السابقة، حيث بلغت مساحة الأراضي المبنية خلال هذه الفترة (2010-2020) ما مجموعه 2859,32 هكتارا أي ما يمثل 2%، والذي يمكن أن نفسره بغلاء الوعاء العقاري بالمنطقة في السنوات الأخيرة المرتبط بالمضاربة العقارية وتعدد الوضعية القانونية لبعض الأراضي.

خريطة رقم (5): المجال المبني بمقاطعة المنارة في سنة 2020

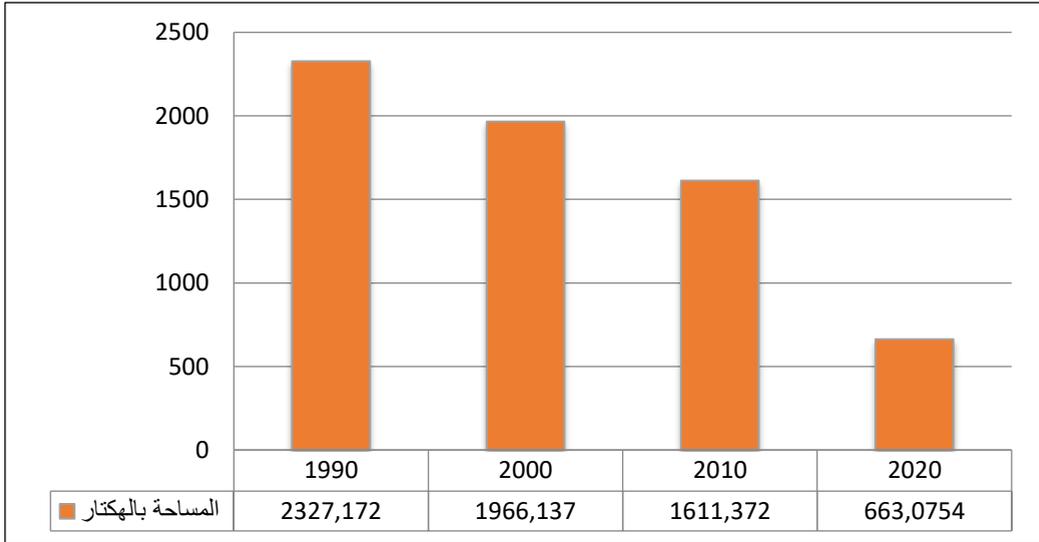


II. الانعكاسات المجالية للتوسع العمراني بمقاطعة المنارة

1. التوسع العمراني على حساب الأراضي الفلاحية

عرفت مقاطعة المنارة توسعا عمرانيا مهما في السنوات الأخيرة، هذا التوسع كان على حساب الأراضي الفلاحية حيث أن مساحتها تراجعت بشكل كبير، ولم يبقى منها سوى القليل يستغل فلاحيا. فإذا استمر الزحف العمراني بهذا الشكل الكبير، سنجد بعد عدة سنوات أن جميع هذه الأراضي سوف تتحول إلى مجالات عمرانية. تبين الخريطة رقم 6 أن مقاطعة المنارة، كانت عبارة عن أراضي فلاحية بامتياز خلال تسعينيات القرن الماضي، لكن سرعان ما تحولت إلى أراضي صالحة للتعمير فتحت لتوسع المدينة من الجهة الغربية.

رسم بياني رقم (1): تراجع المساحة المزروعة ما بين سنة 1990 و2020



المصدر: عمل تركيبى بالاعتماد على تقنية الاستشعار عن بعد

من خلال الرسم البياني أعلاه والذي يوضح تراجع المساحة المزروعة بمقاطعة المنارة ما بين سنة 1990 و2020. نلاحظ أن المنطقة عرفت تراجعا كبيرا للمساحة المزروعة حيث كانت تبلغ 2327,17 هكتارا سنة 1990، أي ما يمثل 34% من مساحة مقاطعة المنارة دون احتساب مساحة مطار مراكش المنارة وحدائق المنارة، لتتراجع هذه المساحة بشكل كبير في سنة 2020 إلى 663,07 هكتارا، أي أن 1664,10 هكتار من الأراضي الزراعية تم القضاء عليها لتبقى نسبة الأراضي الزراعية اليوم بمقاطعة المنارة تمثل فقط 10% من مجموع مساحة المقاطعة.

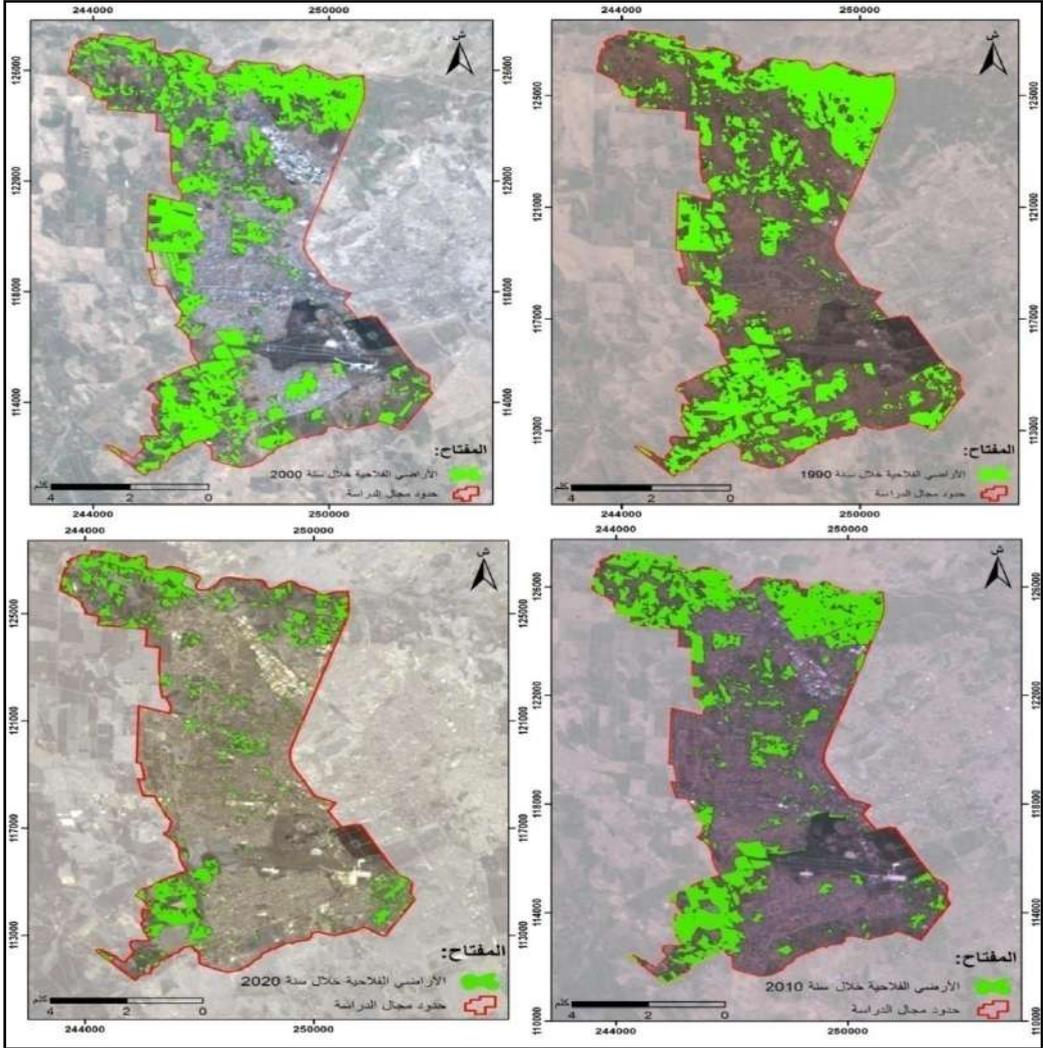
صورة رقم (1) و(2): التوسع العمراني على حساب الأراضي الفلاحية



المصدر: صورة بعدسة شخصية (2020)

وبالتالي فإن المنطقة التي كانت واحدة من الفضاءات السقوية الخضراء أصبحت اليوم عبارة عن كتل إسمنتية، علما أن الدولة المغربية خصصت اعتمادات مالية ضخمة في إطار مشروع التجهيز الهيدروفلاحي لمنطقة الحوز الأوسط في ثمانينيات القرن الماضي، الذي كان يراهن على هذه المنطقة لكي تصبح قطبا للمنتجات الفلاحية، لكن مع بداية التسعينيات بدء الزحف العمراني يتقدم بشكل مطرد على حساب العديد من الضيعات الفلاحية بالمنطقة فظهرت إلى حيز الوجود أحياء ومجمعات سكنية تسمى حاليا بالمسيرة 1 و2 و3. وفي الفترة الأخيرة ظهرت تجزئات سكنية بمنطقة أسكجور وهي في الأصل منطقة فلاحية وسقوية تم الإجهاز عليها علما أن قانون التعمير يمنع البناء في مثل هذه المناطق، وسيرورة زحف الإسمنت الأسود لم تتوقف عند هذا الحد بل ظهرت مؤخرا تجزئات وتجمعات سكنية جديدة كحدائق الليمون والكومي... ولا شك أن الأيام المقبلة ستعلن عن ميلاد تجزئات أخرى على حساب الحزام الأخضر.

خريطة رقم(6): كرونولوجية تراجع الأراضي الفلاحية بمقاطعة المنارة ما بين 1990 و 2020



المصدر: إنجاز شخصي بالاعتماد على صورة القمر الصناعي Landsat 4-5 TM بتاريخ 15/02/1990 وصور

القمر الصناعي Landsat 7 TM بتاريخ 03/02/2000، وصور القمر الصناعي Landsat 4-5

TM بتاريخ 06/02/2010، وصور القمر الصناعي Landsat 8OLI بتاريخ 18/02/2020.

## 2. انتشار السكن العشوائي

السكن العشوائي كما تعرفه وزارة الإسكان والتعمير هو السكن الثابت المبني بالمواد الصلبة والمجهز جزئيا في

غالب الأحياء، والذي يتم بدون رخصتي التجهيز والبناء، الشيء الذي يميزه عن أحياء الصفيح والأحياء القديمة،

ومدينة مراكش كباقي مدن المملكة لم تسلم هي الأخرى من ظهور السكن العشوائي، وذلك راجع لمجموعة من الأسباب الاقتصادية والاجتماعية وحتى السياسية.

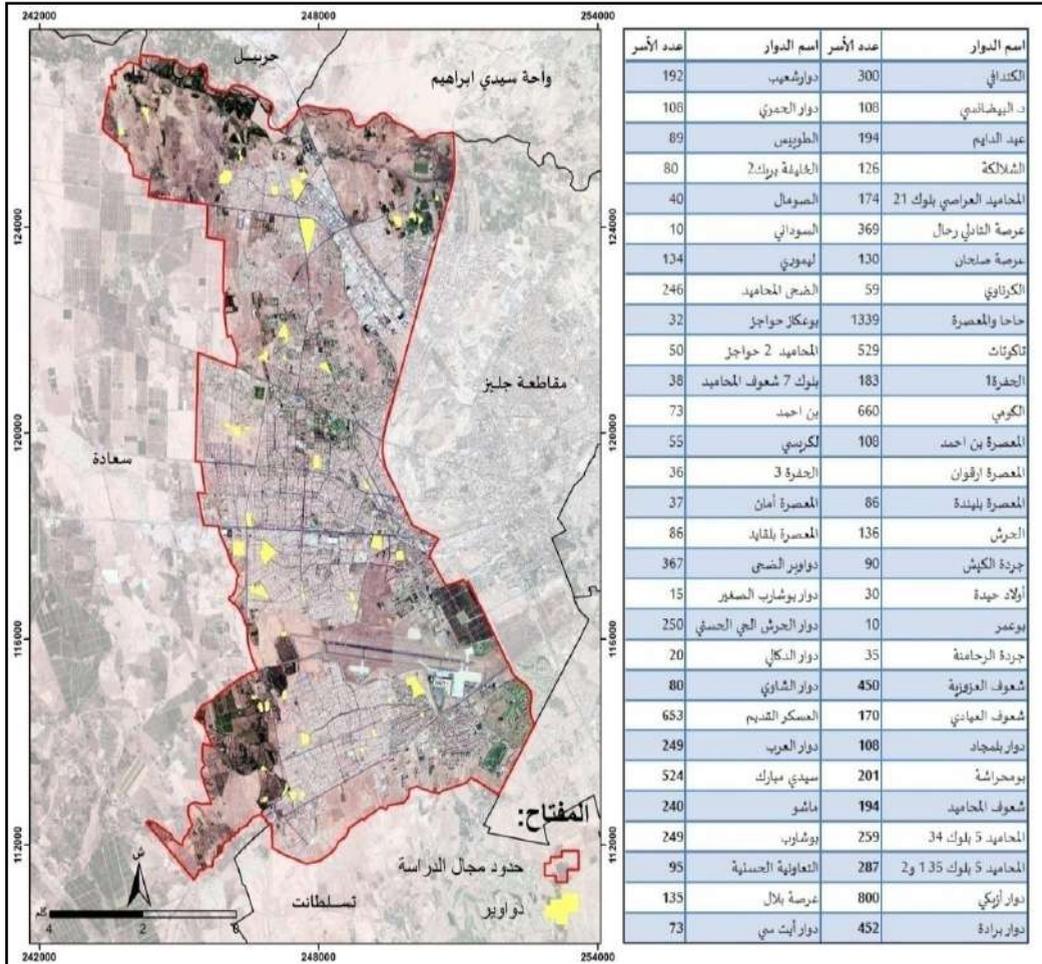
وتتضافر عدة أسباب لتزيد من تعقد ظاهرة السكن العشوائي بمقاطعة المنارة، فنظرا لغياب تخطيط حضري محكم، عرفت المنطقة ظهور أحياء سكنية عشوائية، خاصة بعد الاستقلال، حيث بدأ مشكل السكن العشوائي بالظهور، والمتمثل في بعض الدواوير التي لازالت إلى يومنا هذا. ورغم فتحها للتعمير، لا زالت هذه الدواوير على حالها وترسم صورة سيئة عن المظهر العام للمنطقة. فهناك بعض الدواوير لازالت تزاوّل نشاطها الذي كانت تزاوّل قبل فتح المنطقة للتعمير وهي تربية الماشية والفلاحة، وهذا ما طرح لنا غياب نسق عمراي منسجم أي وجود دواوير بجوار مجموعات سكنية ذات تصميم عصري.

صورة رقم (3) و(4) و(5): نماذج سكن عشوائي بتراب مقاطعة المنارة



المصدر: صورة بعدسة شخصية (2020)

خريطة رقم (7): تطين الدواوير الواقعة بتراب مقاطعة المنارة



المصدر: إنجاز شخصي بالاعتماد على عدد أسر الدواوير بمقاطعة المنارة سنة 2017+ البحث الميداني+ صور القمر الصناعي  
تضم مقاطعة المنارة 58 دوار موزعين على تراب المقاطعة بحيث يمكن القول أن اغلب أحياء المقاطعة تضم دوارا على الأقل، يبلغ عدد الأسر التي تقطن بهذه الدواوير ما يقارب 11843 أسرة أغلبها يتركز في كل من دوار إزيكي ب 800 أسرة ثم دوار العسكر القديم ب 653 أسرة، أما الدواوير التي تضم عددا قليلا من السكان فهي كل من دوار السوداني و دوار بعمر ب 10 أسر لكل واحد منهما. هذه الدواوير تعاني مجموعة من المشاكل الشيء الذي جعل الدولة تتدخل من أجل تهيئتها وذلك إما عن طريق إعادة الهيكلة والتي شملت 17 دوارا، أو الترحيل والذي استفاد منه 18 دوارا.

### 3. تناقضات على مستوى المرافق العمومية

لا تخفى على أحد أهمية التجهيزات الأساسية والمرافق العمومية في هيكلة المجال الحضري وتأهيله، فتوفرها يعكس جانبا إيجابيا من جوانب إطار حياة ملائمة داخل المدينة، في حين أن ضعفها أو غيابها يعكس تدني في سيورة تأهيل العمران والاستجابة لحاجيات الساكنة الحضرية (عبد المجيد هلال، وآخرون 2015، ص75).

#### أ. المؤسسات التعليمية بمقاطعة المنارة ما بين الاكتظاظ والخصاص

يشكل قطاع التعليم أحد الركائز الكبرى التي تقوم عليها الدولة المتقدمة ومفتاحا جوهريا لبلوغ التنمية. بلغ عدد المؤسسات التعليمية العمومية والخاصة بالمدينة حوالي 403 مؤسسة سنة 2015، منها 254 مؤسسة للتعليم الابتدائي، و83 مؤسسة للتعليم الثانوي الإعدادي، و66 مؤسسة للتعليم الثانوي التأهيلي، وهي موزعة بين مؤسسات عمومية وأخرى خصوصية.

يوجد بمقاطعة المنارة 203 مؤسسة تعليمية، أي نصف المؤسسات التعليمية الموجودة في المدينة، منها 88 مؤسسة عمومية و115 مؤسسة خاصة. وهي موزعة على 113 مؤسسة للتعليم الابتدائي و54 بالتعليم الثانوي الإعدادي و36 بالتعليم الثانوي التأهيلي.

فبالرغم من أن مقاطعة المنارة تستحوذ على نصف المؤسسات التعليمية داخل المدينة فهذا المؤشر لا يدل على بنية تعليمية جيدة مقارنة مع باقي المقاطعات التي تتوفر فقط على نصف عدد المؤسسات التعليمية الموجودة بالمنارة. ولكن إذا أدخلنا متغيرا ثانيا ألا وهو عدد التلاميذ فإننا سوف نجد أن مقاطعة المنارة تعرف خصاصا كبيرا على مستوى الحجرات الدراسية المخصصة للأسلاك التعليمية الثلاث، إذ نجد في التعليم الابتدائي حجرة لكل 47 تلميذ، وفي التعليم الثانوي الإعدادي والتأهيلي حجرة لكل 50 تلميذ، هذا بالنسبة للتعليم العمومي. أما بالنسبة للتعليم الخصوصي، فهناك تحسن على مستوى هذه الأرقام بحيث نجد أن لكل حجرة دراسية هناك ما يقارب 23 تلميذا. ومنه فإن البنية التعليمية العمومية بمقاطعة المنارة يجب تدعيمها بمؤسسات تعليمية أخرى من أجل مساندة التوسع الحضري الذي تعرفه المنطقة وكذلك ارتفاع الكثافة السكانية بها.

#### ب. القطاع الصحي ضغط كبير وإمكانيات محدودة

يعد القطاع الصحي من بين التجهيزات الضرورية التي يحتاجها الإنسان باعتبارها لبنة أساسية لتحقيق التنمية المرجوة، وللمؤسسات الصحية دور أساسي في تقوية المراكز الحضرية والتجمعات السكانية. ولهذا القطاع البالغ أهمية نظرا لموقعه المحوري في الحقل الاجتماعي، كما تتجلى أهميته في كونه يرتبط ارتباطا وثيقا بالرأس المال البشري الذي يعتبر العنصر المحدد في أي تنمية اجتماعية واقتصادية. ومن ثم أصبحت الرعاية الصحية من أهم

المرتكزات التي تحقق التنمية، لما لها من تأثير في الثروة البشرية التي تعتبر أحد الضمانات الاستراتيجية للتنمية البشرية في البلاد.

إن قطاع الصحة بمقاطعة المنارة يعرف اختلالات وتناقضات كبيرة، أولها غياب مستشفيات عمومية بالمنطقة مقارنة مع باقي المقاطعات. حيث يتوفر فقط على بعض المستوصفات وهي موزعة على كل من المحاميد، إزيكي، مسيرة 3، 2، 1، والحى الحسني، عزوزية، معطى الله، ازلي، سيدي غانم، وهي بدورها تعاني من مجموعة من المشاكل كضعف الأجهزة والمعدات وتقادمها، ضعف الموارد البشرية وغياب شروط الاستقبال التي ينبغي أن يستقبل بها المريض، الأمر الذي يجعل هذه المؤسسات لا تقدم سوى خدمات صحية بسيطة. في مقابل غياب وضعف المرافق الصحية العمومية، فإن المنطقة تتوفر على مجموعة من المصحات الخاصة والتي يصل عددها إلى 12 مصحة تتركز بالأساس في منطقة تاركة.

### ج. ضعف التجهيزات الثقافية والرياضية

أمام هذا التوسع الحضري والنمو السكاني الذي تعرفه المنطقة، أصبح من اللازم توفير مجموعة من المرافق والتجهيزات الثقافية والرياضية فهي من الحاجيات المختلفة التي تقوم عليها المجتمعات المتقدمة خاصة أن هذه التجهيزات تمه بالأساس الفئة الشابة التي تبث الروح في المجتمع وتجعله يعيش على أمل التغيير وتقوية القدرات التنموية، وعلى الرغم من الوجود المحتشم لهذه المرافق فإنها لا تستوفي تطلعات الفئات الشابة، وحتى الموجودة منها تعاني من الاستغلال المكثف، حيث يؤدي هذا الاستغلال إلى تدهور بنيتها التحتية بالإضافة إلى أن الموارد المالية محدودة للقيام بالصيانة وإصلاح المعدات اللازمة.

### خاتمة

من خلال هذه الدراسة يتضح لنا أهمية نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في دراسة الظواهر الجغرافية، حيث ساعدتنا في رصد وتتبع مسلسل التعمير بالمنطقة خلال ثلاثة عقود ماضية، والتي خلصنا من خلالها إلى أن المنطقة شهدت توسعا عمرانيا كبيرا، تحكمت في نشأته وانتشاره مجموعة من العوامل في مقدمتها، العامل الاقتصادي والعقاري، بحيث نجد أن مقاطعة المنارة تضم منطقتين صناعيتين المنطقة الصناعية سيدي غانم والمنطقة الصناعية أزلي، كما أن مجال الدراسة يضم 51% من مجموع الأراضي الخاصة التابعة للدولة، الشيء الذي شكل عامل جذب للسكان من أجل الاستقرار بالمنطقة سواء من الريف أو من داخل المدينة وهو ما يفسر انتقال المجال المبني من 615,26 هكتار سنة 1990 إلى 2859,32 هكتار سنة 2020. وقد رافق هذا التوسع انعكاسات مجالية، كتراجع الأراضي الفلاحية لصالح التجزيئات العقارية، وأيضاً انتشار السكن العشوائي مما جعل المنطقة تتميز بتنافر وتباين الأنسجة السكنية وما له من انعكاسات على المظهر الجمالي للمنطقة.

## قائمة المراجع

- جميلة السعيدى (2008)، التوسع الحضري وأشكال استغلال المجال، نشر في مجلة جغرافية المغرب، عدد 1-2 مجلد 24 فبراير، السلسلة الجديدة.
- عبد المجيد الدغاي (2013) المدن الصغرى وإشكالية التنمية المحلية حالة إقليم بن سليمان، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب والعلوم الإنسانية المحمدية سنة 2013.
- عبد المجيد هلال وآخرون (2015)، التأهيل الحضري بالمغرب واقع الحال ومتطلبات الحكامة الترابية، كتاب التأهيل الحضري، 2015.
- فريد نوري الدين وآخرون (2016)، استعمال نظم المعلومات الجغرافية في دراسة التوسع العمراني: حالة مدينة مراكش، الندوة الدولية الثالثة لمستخدمي نظم المعلومات الجغرافية. وجدة 22-23 نونبر 2016
- مجلس جماعة مراكش.
- مجلس مقاطعة المنارة.
- الوكالة الحضرية مراكش.
- Elaboration du Plan d'Aménagement Sectoriel (PAS) de Marrakech Ouest, Agence Urbaine de Marrakech.
- Evolution urbaine de Marrakech, Histoire et perspectives, Agence urbaine de Marrakech.

## توظيف الاستشعار عن بعد في تتبع التوسع المجالي لمدينة تازة Remote sensing used to track the spastial expansion of taza city

محمد المهشمي<sup>1</sup>، محمد المولودي<sup>2</sup>، زهير النامي<sup>3</sup>، عبد الوهاب نعيمي<sup>4</sup>

Mohemed El Hachmi<sup>1</sup>, Mhamed Al Mouloudi<sup>2</sup>, Zouhair En.namy<sup>3</sup>

Abdelouahab naimi<sup>4</sup>

<sup>1</sup>جامعة سيدي محمد بن عبد الله، المغرب، elhachmi.geo@gmail.com

<sup>2</sup>جامعة سيدي محمد بن عبد الله، المغرب، mouloudimoh@gmail.com

<sup>3</sup>جامعة سيدي محمد بن عبد الله، المغرب، zouhair.ennamy@usmba.ac.ma

<sup>4</sup>جامعة الحسن الثاني، المغرب، abdelouahab.naimi@gmail.com

<sup>1</sup>Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Morocco, elhachmi.geo@gmail.com

<sup>2</sup>Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Morocco, mouloudimoh@gmail.com

<sup>3</sup>Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Morocco, zouhair.ennamy@usmba.ac.ma

<sup>4</sup>Hassan II University, Morocco, abdelouahab.naimi@gmail.com

### ملخص:

تهدف هذه الورقة البحثية إلى مقارنة إشكالية التوسع الحضري لتازة عبر المقارنة بين فترات 1980 . 2000 . 2020، وذلك باستعمال وثائق الاستشعار عن بعد (صور القمر الاصطناعي لاندسات Landsat).

وقد خلصت الدراسة إلى أن المدينة عرفت توسعا كبيرا خلال الفترة ما بين 1980 و 2020، رغم محدودية المساحات الصالحة للبناء، وذلك بفعل طوبوغرافية المدينة تازة، حيث تحيط بها تضاريس ذات الحداثات متباينة من جهة، وتضافر عوامل أخرى كالارتفاع الكبير في أسعار العقارات والكرء، واستقطاب المهاجرين والوظائف المتعددة التي تسديها لمحيطها المحلي والجهوي من جهة أخرى.

**الكلمات المفاتيح:** مدينة تازة، التوسع الحضري؛ الاستشعار عن بعد؛ صور القمر الاصطناعي لاندسات.

### Abstract:

This research paper aims to approach the urban expansion of Taza, by comparing the 1980.2000.2020 periods, using remote sensing documents (Landsat satellite images).

The study found that the city expanded between 1980 and 2020, despite the limited construction space. This is due to the topography of Taza city which surrounded is it consulting terrains on the one hand, and the combination of other factors, such as the greater the price of property and rents, and the polarization of immigrants and the various functions they provide to their local and regional surrounding on other outer hand.

**Keywords:** Taza city; Urban expansion; Remote Sensing; Landsat satellite images.

## I. مقدمة

تؤكد مجموعة من من الدراسات (الناصري محمد، 1995، و2000) على عراقة الظاهرة الحضرية بالمغرب، التي كانت تعبر عن التطور الطبيعي للمجال والمجتمع. لكن سرعان ما تغيرت الوضعية مع دخول الاستعمار بظهور أنماط جديدة وإكراهات عديدة. وبعد الاستقلال، عملت السلطات العمومية على تجاوزها أو بالأحرى التخفيف من حدتها؛ وذلك بإطلاق مجموعة من الأوراش الكبرى. ومدينة تازة لا تخرج عن هذا السياق، فهي تنتمي إلى حظيرة المدن التراثية المغربية، وعرفت تحولات على عدة مستويات، مثلما حدث في النسيج العمراني.

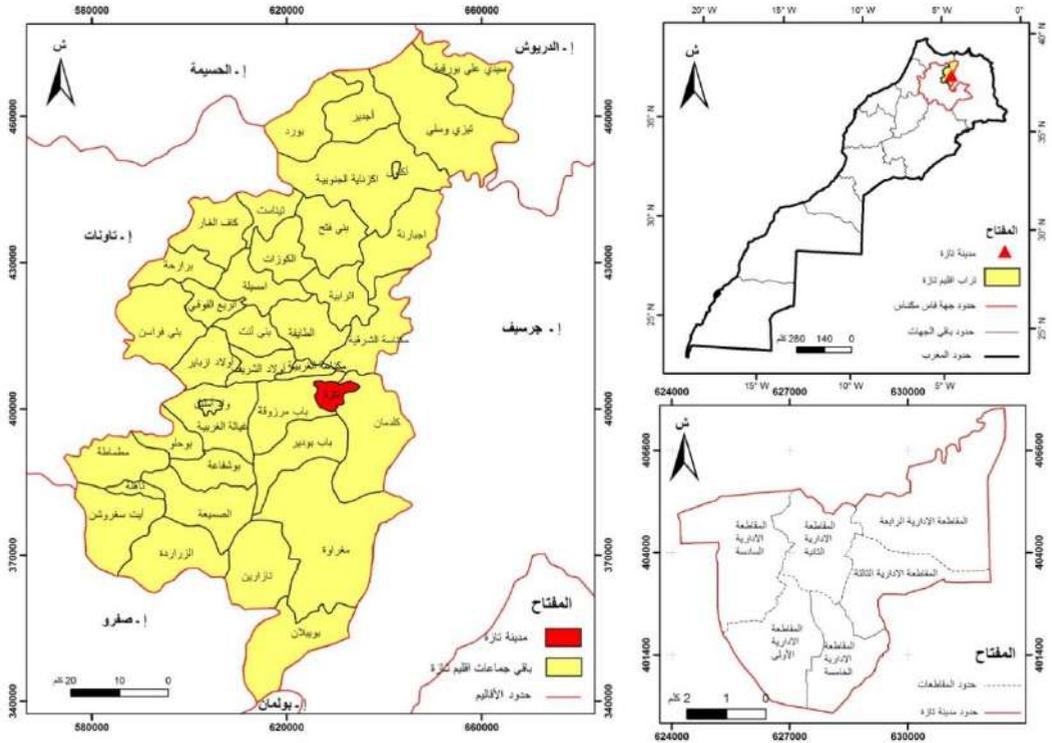
ترجع نشأة مدينة تازة إلى فترات قديمة من التاريخ (جلال زين العابدين، 2015، ص26). ولقد لعبت أدورا طلائعية في التاريخ السياسي والعسكري والاقتصادي للبلاد، وهي تنتمي إداريا إلى تراب جهة فاس-مكناس، وتحتل المرتبة الثالثة فيها من حيث الأهمية الديمغرافية (Ministre de l'intérieur, 2015, p 19)، بل وتتميز المجال الجغرافي لإقليم تازة. وقد عرفت في العقود الأخيرة تحولات سوسيوإقليمية بفعل النمو الديمغرافي وتطور الأنشطة الاقتصادية وتغير القيم الثقافية... الشيء الذي يطرح تحديات أمام المهنيين، ومنها على سبيل الحصر، ارتفاع الطلب على العقار الحضري مقابل محدودية الأراضي القابلة للتعبئة والاستثمار. في هذا السياق، تساهم هذه الورقة البحثية في مقارنة موضوع التوسع الحضري لتازة خلال الفترة الممتدة ما بين 1980 و2020، باستعمال تقنية الاستشعار عن بعد اعتمادا على صور القمر الاصطناعي Landsat.

## II. المنهجية والأدوات

### 1. تأطير مجال الدراسة

تقع المدينة على ممر (تازة) التاريخي، باعتباره صلة وصل بين شرق المغرب وغربه. تحدها جنوبا نهاية سلسلة جبال الأطلس المتوسط، وشمالا تلال مقدمة الريف، وشرقا سهول ملوية الشاسعة، وغربا هضبة الساييس. تعتبر مدينة تازة عاصمة إقليم تازة منذ سنة 1959، الذي كان يضم المجالات الترابية لجرسيف إلى حدود سنة 2009. ومنذ التقسيم الجهوي لسنة 2015، أصبحت تنتمي إداريا لجهة فاس-مكناس، حيث تحيط بها الجماعتين الترابيتين: باب مرزوقة من نواحي الشمال والغرب والجنوب، وكلدمان من الشمال والشرق.

## خريطة رقم 1: الموقع الجغرافي لمدينة تازة ضمن التراب الوطني



المصدر: وزارة الداخلية، 2021

## 2. إشكالية الدراسة

تعد مدينة تازة عاصمة لإقليمها، وتسدي عدة وظائف (إدارية، تجارية، ثقافية...) لصالح المجالات المحيطة بها. كما تستقطب تيارات هجرية مختلفة ومن مجالات متعددة. وهو ما أضحى يشكل ضغطا متزايدا على قطاع الإسكان بهذه المدينة، الذي يعرف إكراهات جراء غلاء القيم العقارية (الكراء، الرهن، البناء...). وللتخفيف من وقع المشكل على الأسر ذات الدخل المحدود والضعيف، عمد المخططون إلى توجيه توسعه المدينة صوب الشرق. وسنحاول رصد وتتبع أشكال هذا التوسع لمدة 40 سنة، وذلك باستغلال بيانات صور الأقمار الاصطناعية الأمريكية لاندسات، عبر الإجابة على التساؤلات التالية:

- ❖ كيف تتوسع مدينة تازة وما هي آليات هذا التوسع؟
- ❖ ما هي العوامل المتحركة في الصورة الحالية للنسيج العمراني لمدينة تازة؟
- ❖ ما هي حدود تدخلات المخططين لتجاوز ندرة العقار الموجه للتعمير؟

### 3. فرضيات الدراسة

- بهدف مقارنة إشكالية التوسع العمراني لمدينة تازة خلال الفترة الممتدة ما بين سنتي 1980 و2020، تشكل الإجابة على التساؤلات السابقة؛ جوهر فرضيات هذه الدراسة، وهي على الشكل التالي:
- \* شهدت مدينة تازة توسعا كبيرا خلال الفترة الزمنية 1980 و2020، وقد ساهمت في هذه الدينامية مجموعة من العوامل، أبرزها؛ الهجرة القروية والزيادة الطبيعية.
  - \* تشكل العوائق الطبوغرافية بالإضافة إلى محدودية الرصيد العقاري العمومي من بين أبرز العوامل المتحكمة في الصورة الحلية لمدينة تازة.
  - \* يسهر الفاعلون في التخطيط الحضري بمدينة تازة على البحث عن مجالات جديدة لتوسع المدينة، والذي غالبا ما يتم على شكل تجزئات العقارية على حساب الأراضي الزراعية.

### 4. المنهجية المتبعة

بهدف تتبع مراحل التوسع الحضري بمدينة تازة، تم الاشتغال على صور القمر الاصطناعي الأمريكي (لاندسات Landsat) لسنوات 1980، 2000 و2020، أي خلال 40 سنة. وهي مدة تراها كافية لرصد وتتبع هذا التوسع. ولقد تم تحميل هذه الصور من الموقع الإلكتروني للمعهد الأمريكي للدراسات الجيولوجية (USGS) [/https://earthexplorer.usgs.gov](https://earthexplorer.usgs.gov) والجدول الموالي يوضح الخصائص التقنية لصور القمر الاصطناعي المستغلة:

جدول رقم 1: خصائص صور الأقمار الاصطناعية المستعملة

منطقة UTM \ المرجع الجيوديزي	تاريخ تحميل الصورة	تاريخ التقاط الصورة	الدقة التمييزية المجالية	الموجات	المستشعر	صورة القمر الاصطناعي
المنطقة \30 WGS84	02 دجنبر 2020	21 يونيو 1980	30م	4	MSS	1980
			30م	5		
			120م	6		
			30م	7		
المنطقة \30 WGS84	25 نونبر 2020	21 فبراير 2000	30م	1	ETM +	2000
			30م	2		
			30م	3		
			30م	4		
			30م	5		
			60م	6		
			30م	7		
			15م	8		
المنطقة \30 WGS84	03 دجنبر 2020	24 فبراير 2020	30م	1	Oli/Ti rs	2020
			30م	2		
			30م	3		
			30م	4		
			30م	5		
			30م	6		
			30م	7		
			15م	8		
			30م	9		
			100م	10		
			100م	11		

المصدر: <https://earthexplorer.usgs.gov>.

لعوامل تقنية مرتبطة بجودة الصور، وقع الاختيار على صورة 1980 الملتقطة في فصل الصيف، بينما تم التقاط الصورتين لسنتي 2000 و2020 في فصل الشتاء. وما يهمنا هو دراسة توسع المجال المبنى للمدينة الذي يتميز بنبات طبيعته على مدار السنة، رغم نسبية النتائج التي تظهرها المجالات الفارغة أو تلك المتعلقة بالغطاء النباتي.

تم استعمال برنامج (ArcGis) كأحد برامج نظم المعلومات الجغرافية (SIG) في معالجة هذه الصور، بحيث عملنا على تجميع الموجات الكهرومغناطيسية لكل الصور في صورة واحدة، قبل معالجتها بشكل موجه (classification supervisé) بغرض استخراج استعمالات الأرض (مجالات مبنية، مجالات فارغة. غطاء نباتي). لكن قبل ذلك، تم تصحيح درجة الدقة (résolution) للمريئين الفضائيتين لسنتي 2000 و2020 باستعمال الموجة الكهرومغناطيسية الثامنة (panchromatique)، للحصول على صورة فضائية لمدينة تازة بدقة تمييزية مجالية بقيمة 15 متر.

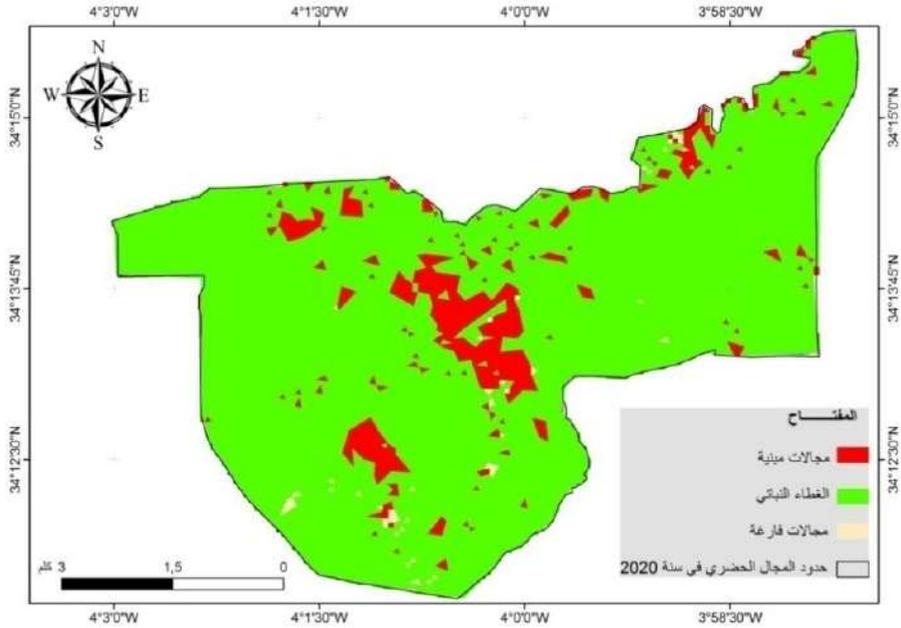
وبعد التوصل إلى النتائج المرجوة؛ تم تأويلها والتعليق عليها باعتماد مقارنة جغرافية عابرة للتخصصات، تدمج بين التقنية والمعطيات الإحصائية الميدانية... وفق قالب منهجي يتيح الخروج بنتائج وخلاصات حول التوسع الحضري لتازة.

### III. نتائج ومناقشة

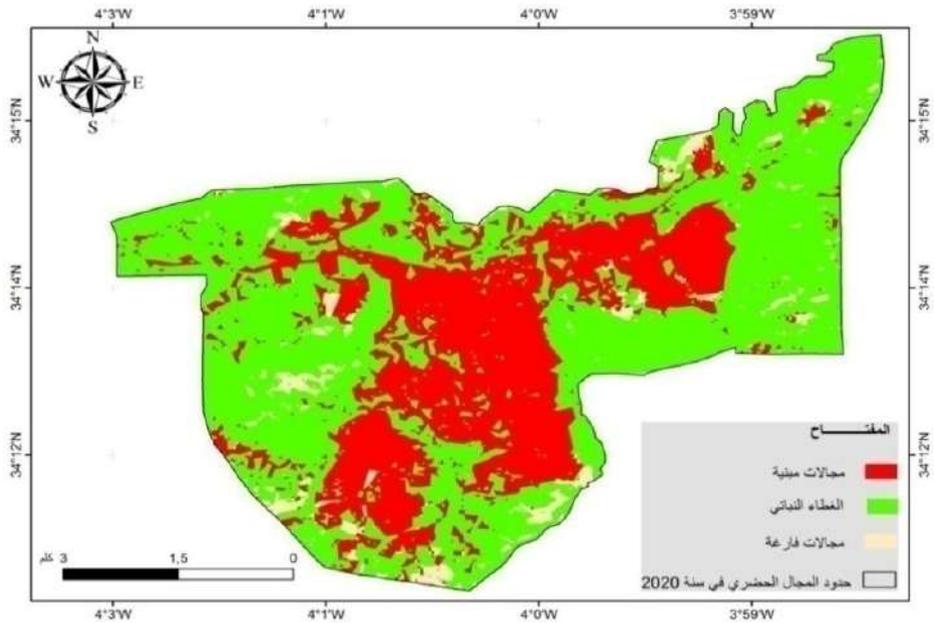
#### 1. مدينة تازة: توسع عمراني متزايد

سمحت لنا تقنية الاستشعار عن بعد بتتبع مسار توسع المجال الحضري لتازة خلال 40 سنة. فقد عرفت المدينة توسعا ملحوظا خلال الفترة الممتدة ما بين سنتي 1980 و2020، كما تظهر ذلك الخرائط سنوات 1980، و2000 و2020. وتم استخراج المبيان رقم (1) من التحليل المجالي لهذه الصور، حيث يعبر عن تطور استعمال الأراضي بمحيط المدينة خلال الفترة نفسها:

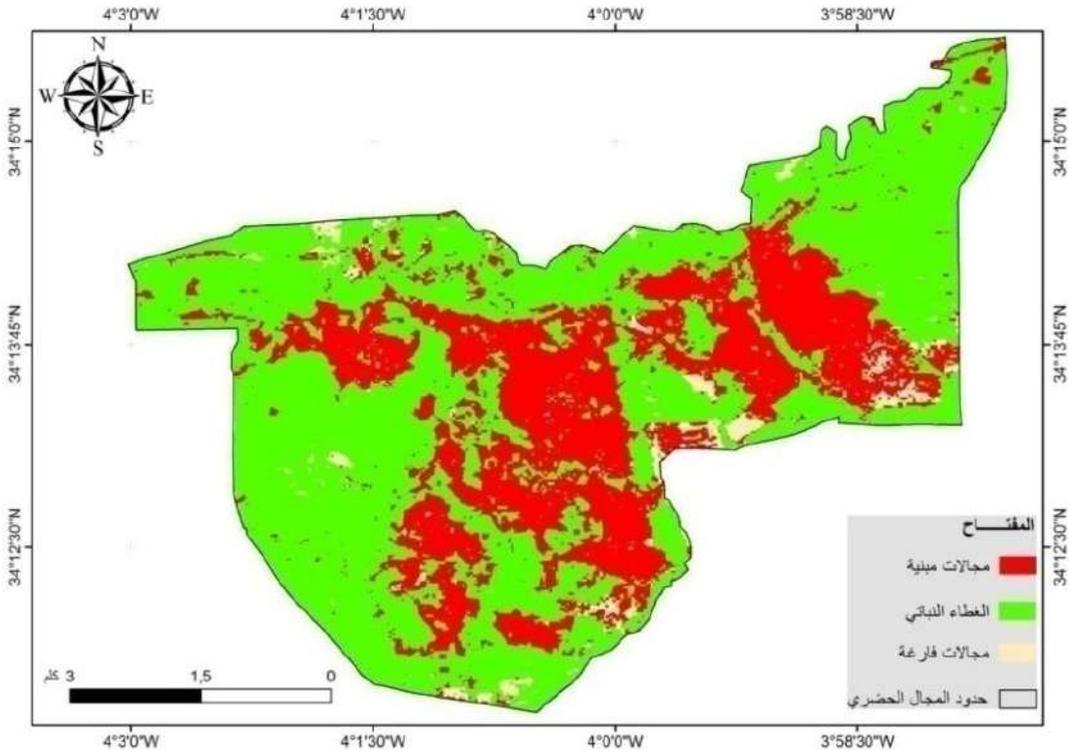
### خريطة رقم 2: مدينة تازة خلال سنة 1980



### خريطة رقم 3: مدينة تازة سنة 2000

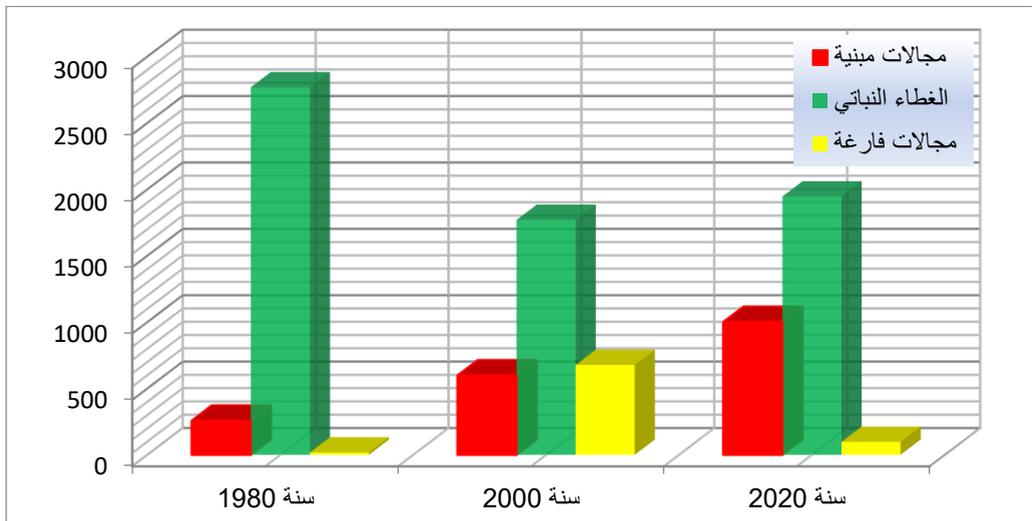


خريطة رقم 4: مدينة تازة سنة 2020



المصدر: التصنيف الموجه لصور القمر الصناعي لاندسات 2020

مبيان رقم 1: استعمال الأراضي بالمجال الحضري لتازة (بالمكتار)



المصدر: التصنيف الموجه لصور القمر الاصطناعي لاندسات لسنوات 1980 و2000 و2020

تؤكد النتائج المتوصل إليها ما سبق ذكره. فمدينة تازة عرفت تزايدا كبيرا في مساحتها، حيث تبين الخريطة رقم 2 أن المجال المبني (اللون الأحمر) كان يمثل المدينة العتيقة (تازة العليا) في الجنوب والمدينة الكولونيالية (تازة السفلى) في الوسط، أي بمساحة تقدر بـ 257,026 هكتار سنة 1980 (المبيان رقم 1). ومع بداية الألفية الثالثة، تضاعفت مساحة المجال المبني (الخريطة رقم 3) بما يقارب 597,678 هكتار سنة 2000، وانتقلت إلى 1000,77 هكتار سنة 2020، أي بمعدل توسع سنوي يقدر بـ 3,45% للفترة 1980-2020، مما جعل المدينة تستهلك المجالات المحيطة بها وتعمير القطع الأرضية الشاغرة (الخريطة رقم 4).

ساهمت عدة عوامل في توسع مدينة تازة، أولها النمو الديمغرافي. فقد انتقل عدد سكان المدينة من 77216 نسمة سنة 1982 إلى 148456 نسمة سنة 2014 (المندوبية السامية للتخطيط)، أي بمعدل نمو سنوي بلغ 2,06%. كما ساهمت الهجرة القروية في زيادة عدد سكان تازة وأيضا في توسع المدينة. وما دامت تشكل أكبر مجال حضري في الإقليم، فإنها ما فتئت تستقبل الهجرة النازحة من المجالات القروية بفعل توالي سنوات الجفاف منذ ثمانينيات القرن الماضي والتي تزامنت مع تبني المغرب لسياسة التقويم الهيكلي نتيجة ارتفاع الدين الخارجي. وأمام ضعف بنيات الاستقبال بالمدينة، فقد استقر هؤلاء في دور الصفيح إلى أن تم القضاء عليها لاحقا. وتعددت دوافع الهجرة إلى تازة لأسباب عدة منها: العمل في القطاعات العمومية الرسمية أو في القطاعات غير المهيكلة كالتجارة مثلا، أو من أجل تدرس الأبناء، لاسيما وأن المجالات الريفية الأصلية تشهد غيابا لبعض المستويات الدراسية والتخصصات.

أما العامل الثاني، فيتعلق بالهجرة الدولية التي ساهمت في دينامية توسع المدينة. ويعد إقليم تازة من بين المجالات الوطنية التي تمتلك حصة مهمة من المهاجرين في العالم، حيث يعمل هؤلاء على تحسين أوضاعهم المعيشية بالانتقال من المجالات الأصلية (الأرياف المجاورة) إلى المدينة من أجل الاستثمار في العقار وبناء منازل. علما أن هذه المساكن تترك شاغرة على مدار السنة؛ إذ تستغل فقط في أيام العطل من قبل ملاكها، كما هو حال الحيين السكنيين المسيرة الثانية والقدس الثالث.

وقد ساهمت الوظيفة الإدارية للمدينة كذلك في استقرار الموظفين العاملين بمختلف الإدارات بأحياء المدينة؛ فارتفع الطلب على السكن، بالإضافة إلى انتشار السكن الفردي (يشمل الكراء والبناء) نتيجة التحولات التي مست بنيات الديموغرافية جراء ظهور الأسر النووية. فتغير حجم الأسرة في الإحصاءين الأخيرين، حيث انتقل من 5 أفراد سنة 2004 إلى 4,3 أفراد سنة 2014 (المندوبية السامية للتخطيط).

## 2. تزايد استهلاك المدينة للمجالات الخضراء المحيطة بها من خلال مؤشر التغطية النباتية NDVI

تضاعفت مساحة المجال المبني بمدينة تازة بحوالي 4 مرات، وأتى هذا التوسع على حساب الأراضي الزراعية. لتأكيد هذا المعطى، تم الاشتغال على صورتي سنة 2000 وسنة 2020، التي تم التقاطهما من بواسطة القمر الاصطناعي لاندسات في منتصف فصل الشتاء، لاستخراج "مؤشر التغطية النباتية NDVI".

يسمح مؤشر التغطية النباتية بتحديد توزيع الغطاء النباتي والتربة بناء على خصائص الطيف المنعكس من النباتات الخضراء. ويعد NDVI مؤشرا بسيطا لتحليل نتائج الاستشعار عن بعد، ويتم رصد ما إذا كان المجال يحتوي على نباتات أو لا. وتتم عملية حسابه وفق المعادلة التالية:

$$NDVI = \frac{(NIR - Red)}{(NIR + Red)}$$

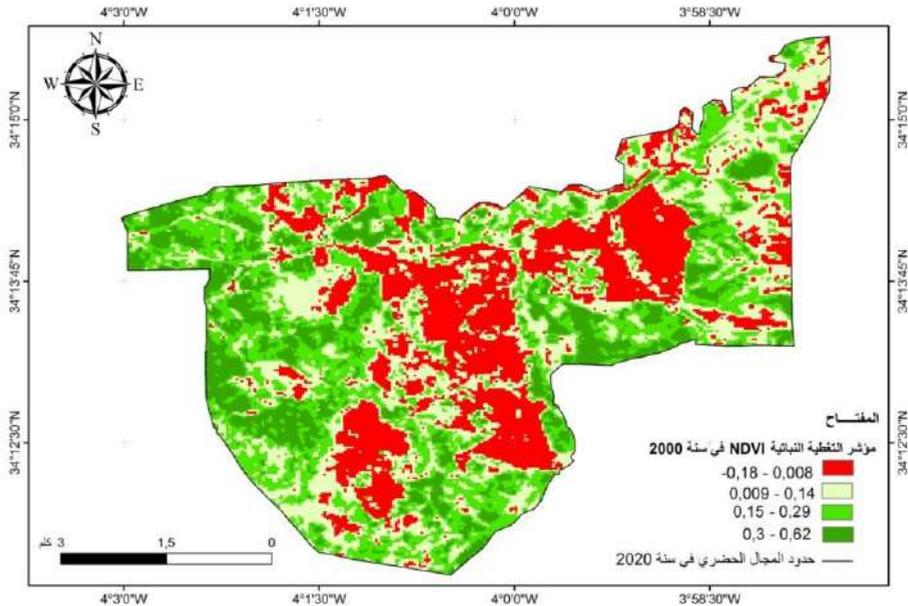
**Red:** الموجات الكهرومغناطيسية الحمراء المرئية المنعكسة؛

**NIR:** الموجات الكهرومغناطيسية تحت الحمراء المنعكسة والقريبة من الطيف المرئي.

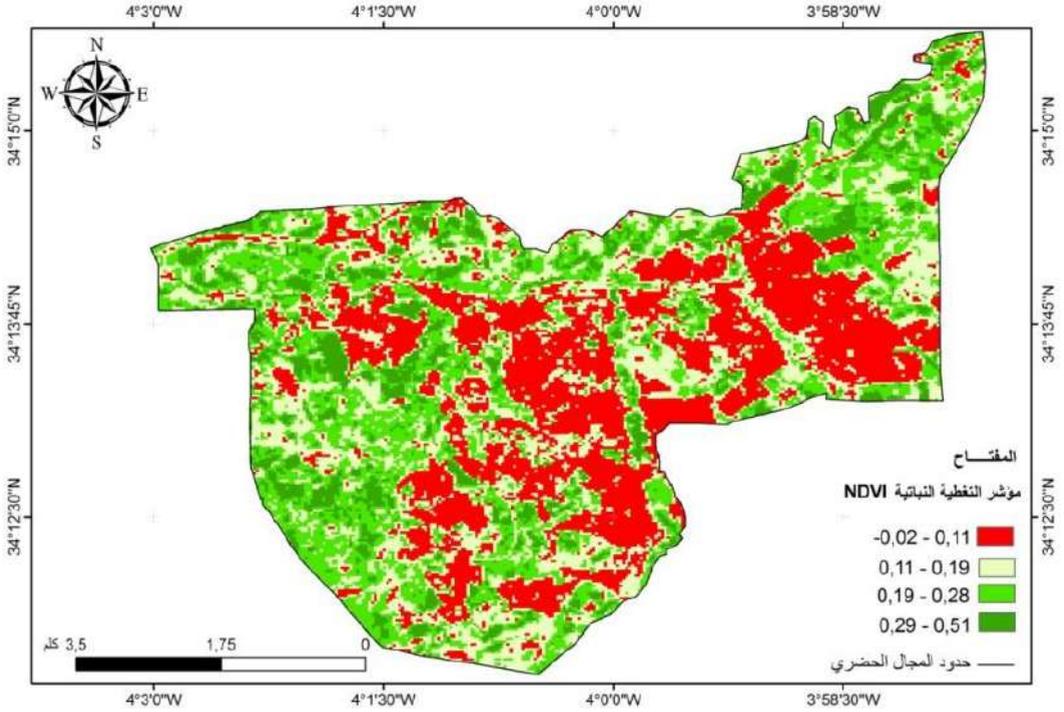
ويتراوح طول الموجات **Red** ما بين  $\mu m$  0,6 و  $\mu m$  0,7، وطول الموجات **NIR** ما بين

$\mu m$  0,7 و  $\mu m$  1,3. وتمثل النتائج المتوصل إليها في الخريطتين الموالتين:

خريطة رقم 5: مؤشر التغطية النباتية NDVI في المجال الحضري لتازة سنة 2000



خريطة رقم 6: مؤشر التغطية النباتية NDVI في المجال الحضري لتازة سنة 2020



مصدر الخريطتان: صور القمر الاصطناعي لاندسات لسنتي 2000 و2020

تتراوح قيم NDVI بين القيم (1)، حيث المجال مغطى باليخضور (La Chlorophylle) و(-1) في المجالات التي تغيب فيها النباتات، لكون هذه الأخيرة تمتص جميع الألوان وتعكس اللون الأخضر والأشعة تحت الحمراء القريبة من المجال المرئي. على هذا الأساس، تم في هاتين الخريطتين منح المناطق الفارغة لونا أخضرا متدرجا للقيم الموجبة، بينما تم منح اللون الأحمر للقيم السالبة، التي هي في الغالب مناطق انتشار المباني. نستنتج من مقارنة الخريطتين، تراجع المساحات الملونة بالأخضر مقابل تزايد المساحة المغطاة باللون الأحمر، التي تعبر في الغالب عن اتساع رقعة المجال المبني. يمتد هذا التوسع نحو الشرق، حيث يتم تجزئ الأراضي الزراعية من قبل المنعشين العقاريين. ويبين الجدول الموالي تطور عدد رخص البناء وعدد رخص السكن التي منحتها الجماعة الترابية لتازة.

جدول رقم 2: تطور عدد رخص البناء والسكن الممنوحة من طرف الجماعة الترابية تازة ما بين 2014-2018

السنوات	2014	2015	2016	2017	2018
عدد رخص البناء	1067	1260	1032	2011	1193
عدد رخص السكن	584	795	569	608	627

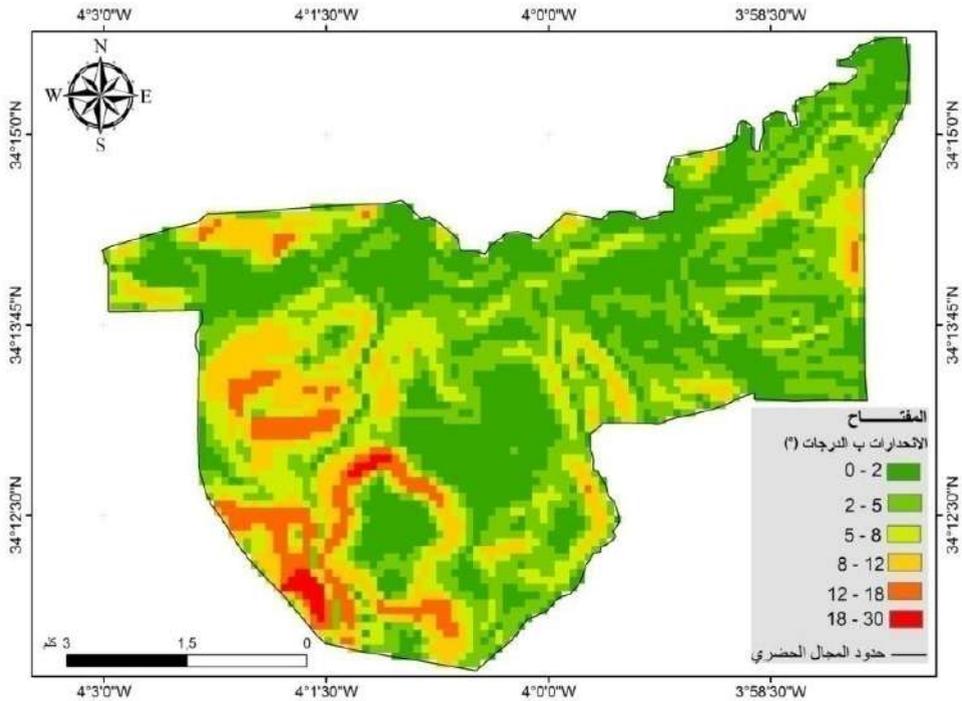
المصدر: برنامج عمل جماعة تازة 2017 . 2022.

عرف عدد رخص البناء والسكن المسلمة من قبل الجماعة تذبذبا حسب السنوات، لكن في منحنى تصاعدي، مما يدل على الارتفاع الكبير للطلب الذي يصاحب عمليتي الشراء والبناء، وخاصة على حساب الأراضي الزراعية باتجاه الشرق، ولاسيما بعد تقلص الوعاء العقاري داخل المدينة.

### 3. التوسع القسري لمدينة تازة في اتجاه الشرق

يتخذ توسع مدينة تازة شكلا غير منتظم لعوامل مرتبطة بالطبوغرافية. وتبين الخريطة الموالية توزيع قيم المنحدرات داخل المجال الحضري.

خريطة رقم 7: توزيع الانحدارات داخل المجال الحضري لتازة

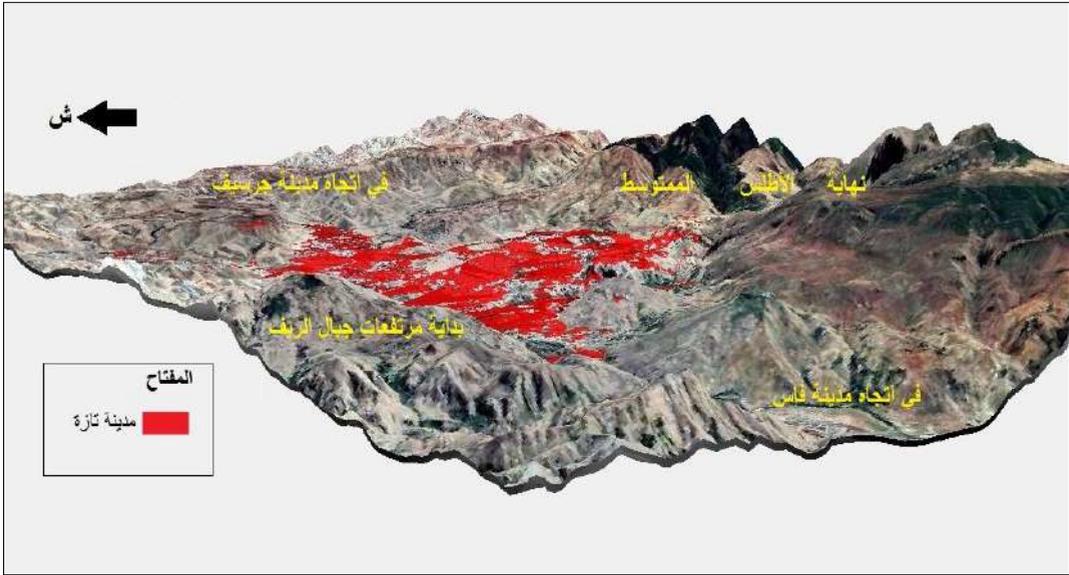


المصدر: وزارة الداخلية والنموذج الرقمي للارتفاعات لشمال إفريقيا، 2020

يساهم العامل الطبوغرافي في تحديد اتجاه مسار توسع المدينة، بحيث أن الانحدارات التي تتراوح ما بين  $12^{\circ}$  و  $30^{\circ}$  تتمركز في الناحيتين الغربية والجنوبية الغربية للمدينة (منحدرات نهاية الأطلس المتوسط)، مما يصعب عملية البناء وتوسع المدينة في هذه الاتجاهات. في حين نجد انحدارات ضعيفة القيم تتراوح ما بين  $0^{\circ}$  و  $5^{\circ}$  تمتد في الوسط وفي الشرق في اتجاه مدينة جرسيف. هذه المجالات معظمها أراضي زراعية بورية، يتم تحويلها تدريجياً إلى مناطق مفتوحة للتعمير في إطار تجزئات عقارية. بينما في الشمال، نلاحظ غياباً للمجالات المخصصة للتعمير، بفعل الحاجز الطبيعي المتمثل في واد الأربعاء، الذي يحد توسع المدينة من الشمال، حيث تتمركز بالقرب من ضفافه بعض الدواوير القروية، وبعده مباشرة تمتد مرتفعات تلال مقدمة الريف.

ويوضع الرسم ثلاثي الأبعاد أهم الوحدات التضاريسية التي تحيط بمدينة تازة:

الشكل الثلاثي الأبعاد لمدينة تازة وبعض المجالات الترابية المحيطة بها



المصدر: صورة القمر الاصطناعي لاندسات لسنة 2020 والنموذج الرقمي للارتفاعات MNT لشمال إفريقيا يتضح من خلال الشكل السابق أن مدينة تازة محاصرة من جميع الجهات بوحدة تضاريسية وعرة؛ الأطلس المتوسط جنوباً وجزء كبير من الناحية الغربية وشمالاً حيث تلال مقدمة جبال الريف، بينما الجزء الآخر من الناحية الغربية رغم انبساطها النسبي (في اتجاه مدينة فاس)؛ إلا أنها تعتبر من المناطق المهذبة بفيضانات الأودية، ليتبقى الناحية الشرقية في اتجاه مدينة جرسيف، حيث تتم تهيئتها وتطويعها لتقام عليها التجزئات السكنية لكونها أراضي الزراعة البورية وغير تامة الانبساط.

#### 4. توسع النجرات السكنية حساب الأراضي الزراعية شرقا

للاستجابة للطلب المتزايد على العقارات الموجهة للبناء، تم فتح منطقتين للتعمير في الناحيتين الشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية لمدينة تازة.

يمتد المجال المفتوح على مساحة 1400 هكتار، يحتضن 20 تجزئة سكنية، وهي في الغالب عبارة عن مشاريع وداديات سكنية. ويغطي المشروع تجمعات سكنية غير مهيكلة، تنتمي إداريا إلى جماعة كلدمان ذات الصبغة القروية، ويهدف إلى إعادة هيكلة السكن على مساحة 65 هكتار (الوكالة الحضرية لتازة - تاوانات، 2021، ص 16). هذه الآلية لها أثر إيجابي مزدوج. فمن جهة، تستجيب للطلب المتزايد على الأراضي المعدة للبناء، ومن جهة أخرى، فإن لها انعكاس سوسيواقتصادي يتمثل في تمكن الأسر ذوي الدخل الضعيف والمحدود والراغبة في الاستقرار بالمدينة من الحصول على سكن لائق بأسعار معقولة. وإذا كان هذا التوسع خفف جزئيا من العبء الاقتصادي والاجتماعي على الأسر، ومكن الفاعلين في ميدان التعمير من تلطيف السوق العقارية المحلية، فإنه أتى على حساب أجود الأراضي الزراعية بإقليم تازة.

#### IV. خاتمة

يتضح مما سبق، أن مدينة تازة عرفت توسعا مهما خلال الأربعين سنة الأخيرة، بحيث تضاعفت مساحة مجالها بحوالي 4 مرات، نتيجة عدة عوامل، أبرزها، النمو الديمغرافي في العقود الأخيرة، والظروف السياسية والاقتصادية الصعبة التي مرت منها البلاد من قبيل توالي سنوات الجفاف وفرض سياسة التقويم الهيكلي. ينضاف إليها المساهمة المهمة للهجرة الدولية والوظيفة العمومية في ارتفاع الطلب على السكن بالمدينة. أدى نفاذ العقار بمدينة تازة بالمخططين إلى فتح مناطق جديدة للتعمير. وتم توجيه التوسع الحضري صوب الشرق، الذي أتى على حساب أجود الأراضي الزراعية بإقليم تازة برتمته.

#### توصيات:

شكلت الدراسة محطة للوقوف عند وتيرة التوسع الحضري لمدينة تازة والعوامل المفسرة لها، وأيضا لإبراز التحديات التي يعاني منها المخططون في سبيل البحث عن مجالات جديدة للتوسع، ومن هذا المنطلق نقتح مجموعة من التوصيات تهدف بشكل أو بآخر التخفيف من الأزمة التي تطرحها ندرة العقار:

■ تأهيل المراكز الحضرية بإقليم تازة (تاهلة، واد أمليل، أكنول) بهدف تخفف العبء الديمغرافي والسكني على مدينة تازة.

■ تشجيع التوسع العمودي، والسماح بإدخال مواد لبناء معدة خصيصا لهذا الغرض، آخذين بعين الاعتبار الطبيعة الجيولوجية لموضع المدينة.

■ تشجيع القطاع الخاص وتنويعه وإشراكه في عملية توفير السكن الاجتماعي على مستوى مدينة تازة.

تجدر الإشارة إلى أن هذه الخطوات لا يمكن أن تتم إلا بالتحلي بالمسؤولية وتنزيل مبادئ الحكامة الترابية وتجاوز النظرة التقليدية والاحتكار من طرف كل الفاعلين في قطاع التعمير بالمدينة.

## V. قائمة المراجع:

- جلال زين العابدين، (2015)، "التحولات الاقتصادية والاجتماعية بمدينة تازة على عهد الحماية 1914 . 1956"، مكتبة أبي رقرق، الرباط، المغرب.
- جمعة داوود، (2015)، أسس الاستشعار عن بعد"، القاهرة، مصر.
- محمد حزوي وألفة حاج علي، (2012)، "سياسة المدينة بالمغرب: دوافع التنزيل وانتظارات التفعيل"، عن "سياسة المدينة: الواقع وأفق التفعيل"، SOGERPRESS، فاس، المغرب.
- الموقع الإلكتروني للمعهد الأمريكي للدراسات الجيولوجية: [www.earthexplorer.usgs.gov](http://www.earthexplorer.usgs.gov).
- الموقع الإلكتروني للمندوبية السامية للتخطيط: [www.hcp.ma](http://www.hcp.ma).
- الناصري محمد، 1995، المدينة العربية الإسلامية بين الأصالة والمعاصرة. منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة ابن زهر أكادير، مطبعة المعارف الجديدة، الرباط.
- الناصري محمد، 2000، التمدينية وتطور المدن العربية الإسلامية: جاذبية المدينة والأزمة الحضرية. منشورات نادي التقارب، 21، مطبعة المعارف الجديدة، الرباط.
- وزارة الداخلية، جماعة تازة، "برنامج عمل جماعة تازة 2017 . 2022".
- الوكالة الحضرية لتازة . تاونات، (2015)، عرض بعنوان "مشروع مخطط التهيئة العمرانية لتازة وضواحيها: مذكرة بخصوص ملاحظات مصالح الفلاحة".
- Merra Gandhi G and others, (2015), "Vegetation change detection using remote sensing and Gis a case study of Vellore district", In procedia computer science magazine, N 57, INDIA.
- Ministre de l'intérieur, (2015), "Monographie générale de la région Fès Meknès".

## استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تتبع النمو الحضري بولاية السيب -سلطنة عمان

### The use of remote sensing techniques and geographic information systems in supervising urban expansion in the Wilayat of Seeb - Sultanate Oman

نبهان بن سيف بن نهبان الهادي

جامعة محمد الأول، المغرب، nabhansaifnabhan.alhadi@ump.ac.ma

Mohamed I University, Morocco, nabhansaifnabhan.alhadi@ump.ac.ma

#### ملخص

تسعى هذه الدراسة إلى تتبع النمو العمراني في ولاية السيب، التي تعتبر امتدادا مجاليا طبيعيا لمسقط عاصمة سلطنة عمان، وأكثر مدنها عدداً للسكان وأكبرها مساحة. من خلال توضيح مقدار التغير العمراني بالولاية ونسبته، وكذلك اتجاهات النمو العمراني خلال المراحل الثلاث (1990 و 2000 و 2017)، وذلك عبر تطبيق تقنية نظم المعلومات الجغرافية وبيانات الاستشعار عن بعد، المتمثلة بصور الأقمار الصناعية لاندسات ذات دقة 30 متر. كما استخدمت الدراسة مجموعة من التقنيات الكمية، مثل اختبار مربع كاي ومؤشر كثافة التوسع العمراني وذلك من أجل فهم أكثر لأنماط النمو الحضري في الولاية. وقد مكن تطبيق هذه التقنيات من التعرف على محاور التوسع العمراني لولاية السيب، كما أن نتائج اختبار مربع كاي أكدت على أن النمو العمراني في منطقة الدراسة غير متوازن وغير مستدام وغير متماسك. وبدورها أكدت نتائج مؤشر كثافة التوسع العمراني أن الولاية شهدت نموا ضعيفا في المرحلة الأولى ومتوسطا في المرحلة الثانية. هذه النتائج تؤكد على الحاجة الماسة والعاجلة إلى خلق سياسات حضرية مستدامة وفعالة للحد من التشتت الذي يعرفه النسيج الحضري بولاية السيب.

**الكلمات المفتاحية:** النمو الحضري، أنماط التوزيع، مؤشر كثافة التوسع، نظم المعلومات الجغرافية.

#### Abstract:

This study seeks to trace the urban growth in the Wilayat of Seeb, considered a natural extension of the area of Muscat: the capital of Sultanate Oman and its most populated and largest city. The aim through this study is to clarify the amount and percentage of urban change in the state as well as the trends of urban growth during the three stages (1990, 2000 and 2017) via the application of geographic information systems technology and remote sensing data represented by satellite images of 30-meter-long landsat. Moreover, the study relies on a set of quantitative techniques, such as the Pearson's chi-square test and Urban Expansion Intensity Index to better understand the patterns of urban growth in the Wilayat. The Pearson's chi-square test results confirmed that the urban growth in the study area is unbalanced, sustainable and inconsistent. The results of the urban expansion density index equally confirmed that the Wilayat of Seeb witnessed weak growth in the first phase and medium growth in the second one. These results confirm the urgent need to create sustainable and effective urban policies to reduce the dispersion that defines the urban fabric in the Wilayat of Seeb.

**Keywords:** urban growth, distribution patterns, Urban Expansion Intensity

## I. مقدمة

شهدت معظم مدن عُمان تطوراً وتوسعاً كبيرين على حساب الأراضي المجاورة التي تحيط بها وخصوصاً في عواصم المحافظات، وبرز هذا النمو منذ منتصف العقد السابع من القرن العشرين وحتى وقتنا الحاضر، حيث تعرف مدن الساحل الشمالي الشرقي للسلطنة توسعاً عمرانياً متسارعاً أثار اهتمام المختصين والدارسين والباحثين، بما في ذلك ولاية السيب، والتي ارتبط نموها بالأنشطة الاقتصادية وارتفاع معدلات النمو السكاني بها، وكذا التحولات الاجتماعية التي تسببت في توسع الرقعة العمرانية، وزيادة الطلب على استخدامات الأرض لمواجهة هذا التوسع الذي امتد إلى ما وراء حدود نطاق مخطط المدينة.

منذ بداية السبعينيات من القرن الماضي، أصبح الانتعاش الاقتصادي بالولاية يأخذ دوره في زيادة السكان المطردة، وزيادة الطلب على استخدامات الأرض المختلفة مما أدى إلى توسعها العمراني، ولاسيما مع بداية الثمانينيات، وذلك بسبب ارتفاع معدلات الدخل ومستوى المعيشة للسكان وتحسن مستوى الخدمات. لقد ساعدت هذه الظروف مجتمعه على بداية التوسع العمراني متمثلاً في المباني والمنشآت التي شيدتها الدولة أو القطاع الخاص، علاوة على التوسع في تنفيذ المشاريع الإنمائية والخدمية، والتي شملت شبكة الطرق والمؤسسات التعليمية والمراكز الصحية، مما انعكس إيجاباً على التوسع العمراني للمدينة، حيث ارتفعت نسبة الأراضي المستعملة في ولاية السيب ثلاث مرات ما بين 1990 و 2017 فازدادت من 74,8 إلى 220 كلم<sup>2</sup> وهو ما يمثل نسبة نمو سنوي بلغت 4,1% مع بعض التباينات، حيث بلغت النسبة 3% خلال المرحلة الممتدة من 1990 إلى 2000، وارتفعت إلى 4% في الفترة الثانية بين 2000 و 2017.

وتعتبر دراسة التوسع العمراني من أهم المواضيع التي تلقى اهتماماً واسعاً في الوقت الراهن، لما يحمله من عناصر للارتقاء بمختلف الجوانب الاجتماعية والاقتصادية والمعيشية للسكان. وهنا تأتي أهمية تطبيقات الاستشعار عن بعد لما لها من قدرات وإمكانات يمكن توظيفها لأداء مهام خاصة تدعم التنمية العمرانية، وتراقب النمو العمراني، من خلال استخدام صور الأقمار الصناعية، إذ تعتبر دراسة التوسع العمراني باستخدام هذه التقنيات من الاتجاهات المعاصرة في مراقبة التعمير.

## 1. أهمية الدراسة وأهدافها

إن عملية تنظيم استهلاك المجال الحضري وإيجاد توافق بين عناصر المجال الطبيعية والبشرية أضحت من أهم القضايا التي تواجه المختصين في الميدان، وذلك لتسارع النمو السكاني وما يترتب عن ذلك من توسع في المحيط العمراني، وهو ما شهدته ولاية السيب. فعلى الرغم من السياسة التوجيهية التي اعتمدها السلطنة في مجال

التخطيط والتي تهدف إلى التقليل من حدة الاستغلال اللاعقلاني للمجال، إلا أننا نجد أن معظم المجالات لاسيما منها الساحلية تعاني من إشكالية التوسع العمراني وما يرافقه من آثار سلبية متعددة. ويمكن حصر أهداف الدراسة في:

- تقدير حجم النمو العمراني الذي طرأ على ولاية السيب واتجاهاته في الفترة الممتدة من سنة 1990 إلى 2017، ثم مناقشة مضامين التغيير في التوسع العمراني واتجاهاته.

- تهدف الدراسة كذلك إلى تحليل وتشخيص واقع المجال الحضري بولاية السيب لمعرفة التوسع العمراني الذي طرأ على المدينة. - حصر المناطق العمرانية المطورة والأراضي الفضاء ومعرفة أنماطها وأنواعها وبالتالي التعرف على مساحتها وأعدادها.

- إبراز الأهمية التطبيقية للصور الجوية والفضائية في دراسة وتحديد محاور التوسع العمراني للمدينة، وإبراز مدى فاعلية هذه التقنيات في تتبع الامتداد العمراني.

## 2. إشكالية البحث

تنمو المدن وتمتد عمرانيا نتيجة العديد من القرارات الفردية والجماعية والحكومية، إذ يقف وراء ذلك العديد من العوامل الجغرافية وغير الجغرافية، الأمر الذي لا تخلو منه أي مدينة. ويعتبر النمو العمراني الأفقي أحد أبعاد النمو العمراني الذي يلفت النظر عند مقارنة أكثر من خريطة لأي مدينة كما هو الحال في ولاية السيب التي تشهد توسعا متسارعا.

ويمكن تبسيط الإشكالية التي تعالجها هذه الدراسة من خلال التساؤلات الآتية: ماهي اتجاهات هذا التوسع العمراني؟ وما هو نمط هذا التوسع هل هو عشوائي أم منظم؟ وكيف هو حجم ونسب النمو العمراني زمانيا ومكانيا على امتداد الفترة الممتدة من 1990 إلى 2017؟

## 3. مصادر بيانات الدراسة

تم استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في تحديد التوسع العمراني في ولاية السيب، وذلك باستخدام الصور الفضائية للقمر الصناعي Landsat 5,7,8 بدقة 30 متر، وتشمل ثلاث سنوات: 1990 - 2000 - 2017. وقد تم تحميل هذه الصور مجاناً من موقع هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية على الأنترنت <http://earthexplorer.usgs.gov>.

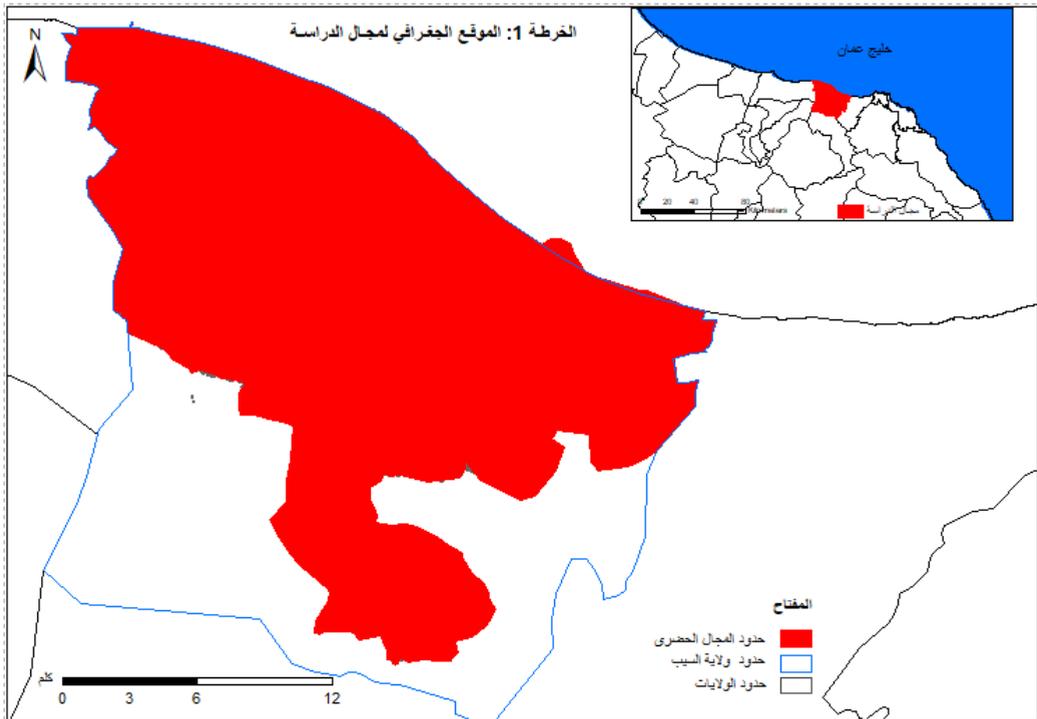
كما استخدمت الخرائط التي تبين حدود المجال الحضري من بيانات تعداد 2010: الأحياء والحلل السكنية ومجمعات البلدية، منشورات المركز الوطني للإحصاء بمسقط (المركز الوطني للإحصاء والمعلومات، 2013).

## II. منطقة الدراسة

تعتبر ولاية السيب إحدى ولايات محافظة مسقط الهامة في سلطنة عمان. تقع شمال محافظة مسقط، وتطل على خليج عمان من الجهة الشرقية، وتشارك في حدودها مع كل من: منطقة الباطنة في الشمال، وتحديدًا منطقة ولاية بركاء، ومنطقة الداخلية من الجانب الجنوبي والغربي، ومن الجنوب تشارك في حدودها مع ولاية بوشر التابعة لنفس المحافظة أي مسقط.

وتبلغ مساحة الولاية 474,5 كم<sup>2</sup>، وبلغ التعداد السكاني فيها نحو 391315 نسمة بحسب تقديرات السكان لسنة 2016 (الإصدار رقم 6، المركز الوطني للإحصاء والمعلومات -2016)، بينما لم يكن سكان الولاية يتعدون 154964 نسمة في إحصاء 1993. وقد تضاعفت الكثافة السكانية ما بين 1993 و 2016 حيث انتقلت من 326,6 إلى 824,8 نسمة في كل كم<sup>2</sup>.

وقد عرفت منطقة شمال محافظة مسقط، بما فيها ولاية السيب، نموًا حضريًا كبيرًا ابتداءً مع النهضة التي عرفتتها سلطنة عمان انطلاقًا من 1970، لكن الزيادة الرئيسية في النمو الحضري حدثت في العقد الثامن (من 1970 إلى 1980) حيث تضاعفت بأكثر من 3.5 مرة (Al-Awadhi, 2007، صفحة 4)، واستمر التوسع على الشريط الساحلي إلى أن بلغ ولاية البركاء بمحافظة جنوب الباطنة.



### III. منهجية الدراسة معالجة البيانات وتحليلها

تم استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد ممثلة في برنامج ArcGIS إصدار 10،5. كما استخدمت الدراسة مجموعة من التقنيات الكمية مثل اختبار مربع كاي ومؤشر كثافة التوسع العمراني، وذلك من أجل فهم أكثر لأنماط النمو الحضري في المدينة.

وقد تم عمل معالجة وتحسين صور الأقمار الصناعية بالمعالجة الرقمية للصور الفضائية من أجل تسهيل وتوضيح الصور الفضائية تمهيداً لاستخدامها في نظم المعلومات الجغرافية. كما تم إجراء المعالجة الرقمية للصور الفضائية التي تغطي منطقة الدراسة على النحو التالي:

- تم اقتطاع منطقة الدراسة حسب الحدود الإدارية لولاية السيب من صورة الأقمار الصناعية.

- تهيئة الصورة قبل عمليات التصنيف عبر أدوات تحسين الصورة الرقمية (enhancement image)، وهو إعداد صورة لتظهر قدرًا أكبر من تفاصيل الظواهر الجغرافية ليسهل تمييزها والتعرف إليها بصرياً.

- تحديد الألوان الزائفة False Color

- عملية التصنيف المراقب لتحويل صورة الأقمار الصناعية الرقمية إلى خريطة موضوعية تبين استخدامات وغطاءات الأرض

- تصدير البيانات إلى البرنامج ومن ثم تحويلها لصيغة (Shape file)

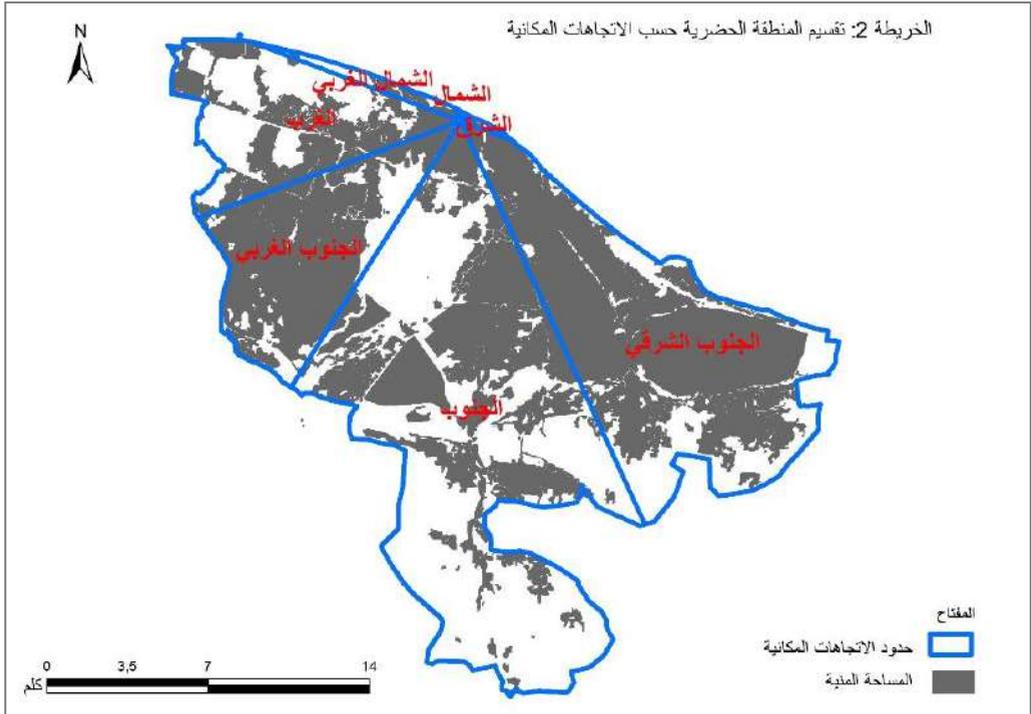
- تحويل البيانات الخاصة بمنطقة الدراسة إلى شكل مساحي (Raster to polygon) تمهيداً لحساب مساحات النمو العمراني أو حجم الكتلة العمرانية،

- اختيار نقطة انطلاق اتجاهات النمو العمراني لمنطقة الدراسة كما تظهره الخريطة 2 (بالنسبة لهذه الدراسة فقد تم اختيار النواة الأولى لسيب القديم).

- رسم اتجاهات النمو العمراني للاتجاهات الأصلية والفرعية.

- حساب أطوال محاور النمو العمراني عبر الأداة (Calculate Geometry).

- استخراج النتائج والمخرجات في ضوء عمليات المعالجة والتحليل، وتكون هذه المخرجات على هيئة خرائط وجداول.



#### IV. الإطار النظري للدراسة

تعتبر تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية ومعطيات الاستشعار عن بعد وسائل فعالة جدا في دعم وتطوير عملية إدارة واتخاذ القرارات التخطيطية في الدوائر الحكومية التي تتعلق تخصصاتها بمجال إدارة المدن والتخطيط العمراني (إبراهيم، 2010، صفحة 198).

ويُعد توظيف تقنيات الاستشعار عن بعد، من أهم التقنيات الحديثة في دعم البحث العلمي لدراسة التحليل المكاني لاتجاهات التوسع العمراني. حيث يعتبر استخدام هذه التقنية من أهم المصادر التي توفر البيانات الجغرافية، بواسطة الأقمار الصناعية التي تخزن في مرئيات فضائية للقيام بعمليات متعددة كالتفسير والقياس والحصر والتصنيف. وتتكامل تقنية الاستشعار عن بعد مع تقنية نظم المعلومات الجغرافية، في دمج بيانات الاستشعار عن بعد مع بيانات نظم المعلومات الجغرافية لبناء قواعد البيانات الجغرافية ثم معالجتها وتحليلها ونمذجتها، ثم القيام بإنتاج خرائط موضوعية مثل خرائط التوزيع العمراني والسكاني وشبكات الطرق واستخدامات الأراضي، وهي نتائج علمية من شأنها دعم اتخاذ القرارات في التخطيط الحضري (البحري، 2016، صفحة 2). كما يساعد الاستشعار عن بعد في عملية المراقبة المستمرة لمعالم الأرض ومواردها وإعداد قاعدة من الخرائط للمعالم المختلفة

للأرض، إضافة إلى ذلك يساعد الاستشعار عن بعد في متابعة الآثار الديناميكية والآثار الناجمة عن الأنشطة البشرية في المناطق الحضرية والمساحات الطبيعية (بركات، 2014، صفحة 87).

أما نظم المعلومات الجغرافية فهي من الوسائل الحديثة التي ساهمت في تسهيل مهام وأداء المخططين أثناء اتخاذ قرارات مكانية تتعلق بتطوير أو تحليل مشكلة معينة ذات بعد مكاني. ولقد استخدمت هذه التقنية في العديد من المجالات العلمية المختلفة كتحليل استعمال الأراضي، أو تقسيم طرق النقل والمواصلات. ويرتبط نظام المعلومات الجغرافية بالعديد من العلوم والتقنيات الأخرى، مثل الاستشعار عن بعد، وتصميم الخرائط، والتخطيط الحضري والإقليمي والبيئي (بركات، 2014، صفحة 89)

## V. الدراسات السابقة

-دراسة طلال العوضي ( Al-Awadhi, 2007 ) سعى هذا البحث إلى قياس ونمذجة التوسع الحضري لمسقط الكبرى باستخدام التقنيات المشتركة لأنظمة المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد عبر الأقمار الصناعية. واستنادا إلى مجموعات البيانات التفصيلية ومعرفة الخرائط التاريخية لاستخدام الأراضي، تم تقييم مجموعة بيانات مفصلة عن استخدام الأراضي في مسقط الكبرى. وكانت نتيجة هذه العملية تصميم ست خرائط لاستخدام الأراضي تغطي السنوات التي اعتمدها الدراسة. وتشير النتائج التي طرحها الباحث إلى أن مساحة مسقط الكبرى قد توسعت بنسبة 650 % في الفترة 1970-2003، بمعدل نمو سنوي يبلغ حوالي 20 % . ويتمثل أحد الأهداف الهامة لهذه الدراسة في تحديد مدى إمكانية نمذجة هذه التغييرات واستخدامها للتنبؤ بأنماط التغيير في المستقبل.

-ركزت دراسة (ميلاد ابوراس، 2016) على تقييم أنماط النمو الحضري في مدينة بنغازي باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، أي تقييم الظاهرة المدروسة نوعيا وكميا من أجل وضع أنسب الخطط سواء كانت قصيرة أو طويلة الأمد من أجل تنمية حضرية مستدامة. كان الهدف من هذه الدراسة هو تقييم وقياس أنماط النمو الحضري في مدينة بنغازي مكانيا وزمانيا في الفترة ما بين 1986-2014 من أجل معرفة وفهم حدود هذه الظاهرة بالمدينة. لأجل هذا الغرض استخدم الباحث صورة الأقمار الصناعية لاندسات، لاستخراج خرائط استخدامات الأراضي للمدينة. كما استخدمت الدراسة مجموعة من التقنيات الكمية مثل اختبار مربع كاي ومؤشر كثافة التوسع العمراني.

- داوود علي خلف البحري (البحري، 2016) قامت الدراسة "التحليل المكاني للنمو السكاني والتوسع العمراني في محافظة مسقط باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية" على التكامل بين تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تحديد، ومن ثم التحليل المكاني للنمو السكاني

والتوسع العمراني وتحديد اتجاهات التوسع العمراني في محافظة مسقط، من أجل كشف التغيرات المكانية والزمنية في استخدامات الأراضي. وقد توصلت الدراسة الى أن محافظة مسقط شهدت خلال العقدين الأخيرين تغييراً كبيراً في استخدامات الأرض داخل المنطقة الحضرية بسبب كثافة النشاط البشري مما أدى الى توسع مساحة محافظة مسقط العمرانية في المناطق السكنية والتجارية والصناعية والخدمية، كما أثبتت الدراسة كذلك أن هذا التوسع يتجه على طول خط ساحل بحر عمان شرقاً وغرباً.

- سعت دراسة (التويجري، 2018) الموسومة ب"التمدد العمراني لمدينة الرياض (1987-2017)

باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية" إلى توضيح التمدد العمراني الذي طرأ على مدينة الرياض خلال فترة الدراسة، واستهدفت الدراسة توضيح مقدار التمدد العمراني ونسبته وكذلك اتجاهات النمو العمراني في المدينة خلال الفترة الممتدة بين هذين التاريخين عبر استخدام البرمجيات ذات البعد المكاني. ومن أبرز النتائج التي تم استخلاصها: أهمية حجم التمدد العمراني الواضح لمدينة الرياض خلال فترة الدراسة، إذ بلغت نسبة التمدد في النمو العمراني %82.9 بين عامي 1987 و2017، إضافة إلى تباين الاتجاهات العمرانية للنمو خلال ذات الفترة. وأوصت هذه الدراسة بضرورة اعتماد دراسات التمدد العمراني لتصبح دورية، وربطها بالخطط الخمسية للدولة، على أن تكون مثل هذه الدراسات منطلقاً لدراسات تتناول موضوع التنبؤ والتوقع للتغير العمراني.

## VI. تحليل النمو العمراني كميًا بواسطة منهج الاتجاهات المكانية

### 1. تطور المجال المستعمل وعلاقتها بالنمو العمراني

شهدت ولاية السيب توسعاً عمرانياً مهماً منذ بداية السبعينيات من القرن الماضي 1973 بحيث تم اختيار مجالها لبناء المطار الدولي لمسقط في الجنوب الشرقي من الولاية، والذي أخذ مساحة شاسعة تصل الى 21 كلم<sup>2</sup>. ومع بداية الثمانينيات (1982) شُرع في بناء جامعة السلطان قابوس في الجزء الجنوبي والتي تصل مساحتها إلى حوالي 7 كلم<sup>2</sup>. كما أن وجود سد الخوض الوقائي وسط الولاية والذي تبلغ مساحته الإجمالية 13 كلم<sup>2</sup> بما فيها المناطق المحيطة به وغير الصالحة للبناء. ولا شك أن هذه المشاريع الكبرى ستؤثر على حساب نسبة النمو العمراني بالولاية.

عموماً لقد ارتفعت نسبة الأراضي المستعملة في الولاية ثلاث مرات ما بين 1990 و2017، بحيث قفزت من 74،8 إلى 220 كلم<sup>2</sup> وهي تمثل نسبة نمو سنوية بلغت 4،1%. وتختلف هذه النسبة من مرحلة إلى أخرى حيث بلغت النسبة 3% خلال المرحلة الممتدة من 1990 إلى 2000، ووصلت إلى 4% فيما بين 2000 و2017 (معادلة حساب نسبة النمو السنوي).

$$R = \left( \frac{P_1}{P_0} - 1 \right) * 100$$

حيث أن: R = نسبة الزيادة السنوية، P1 = السنة اللاحقة، P0 = السنة السابقة، n = عدد السنوات بين السنة الحالية والسابقة.

إن هذه الزيادة في المنطقة المستعملة، والتي تشمل المناطق السكنية والتجارية والصناعية وشبكة البنية التحتية هي نتيجة للنمو السكاني والتجاري والخدمي بالمدينة. ويتضح من خلال تقسيم المنطقة إلى اتجاهات جغرافية متعددة وحسب السنوات 1990-2000 و2017، أن منطقة الجنوب الشرقي هي التي شهدت أعلى معدلات النمو العمراني، نتيجة ضمها المطار الدولي لمسقط، واحتوائها على معظم المؤسسات التجارية الكبرى، كما أنها تضم أغلب المؤسسات الحكومية العامة؛ فضلا عن أنها تعتبر مركز تجمع سكاني كبير بالنظر لقرب هذه المنطقة ومحيطها من المركز التجاري والإداري.

أما من جهة الجنوب فتعزى أهمية التوسع العمراني من هذه الناحية إلى وجود جامعة السلطان قابوس التي تغطي مساحة شاسعة، وتضم هذه الجهة كذلك أكبر حي صناعي (الرسيل) بمحافظة مسقط. لذلك فقد عرفت هذه الجهة نسبة نمو سنوي مهمة بلغت 4,4% في المرحلة الممتدة ما بين 1990 إلى 2000، مع تراجعها نسبيا لتستقر عند 3,6% في المرحلة ما بين 2000 و2017.

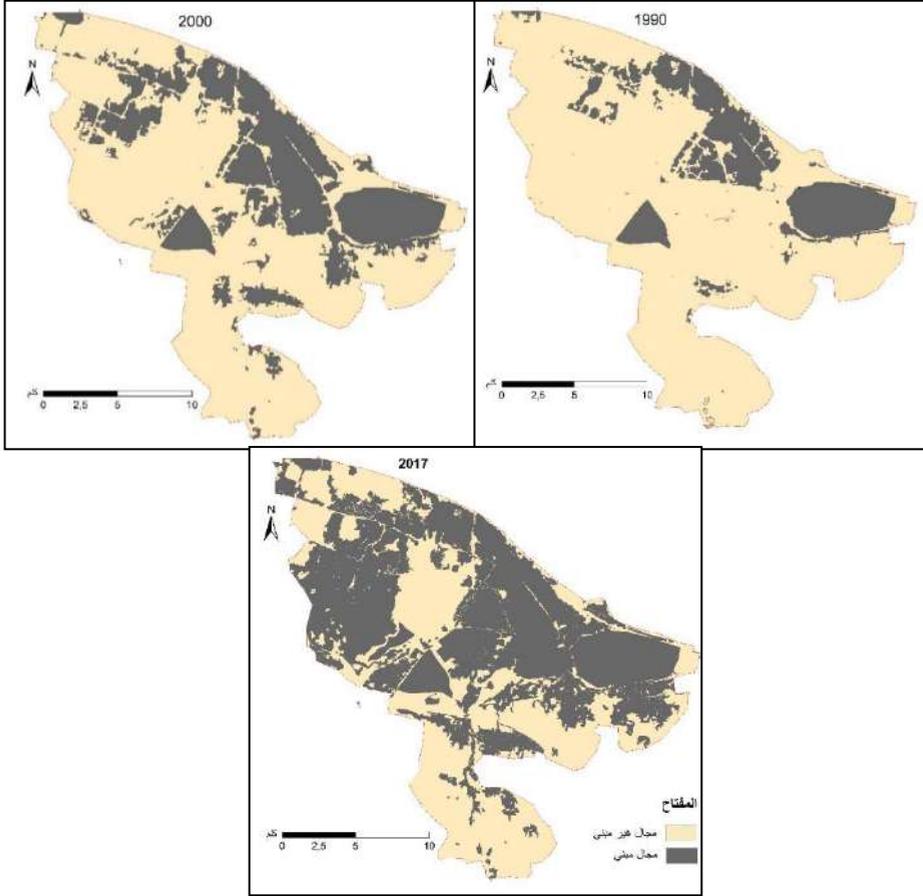
وبما أن مركز دائرة الاتجاهات الجغرافية يتركز في النواة الأولى للسيب في أقصى الشمال، فإن جهات الشمال والشرق والشمال الشرقي والشمال الغربي تسجل أقل المساحات المعمرة الجدول 1 والخريطة 2.

الجدول 1. المساحة المستعملة في منطقة الدراسة حسب الاتجاهات ما بين 1990 و2017 (ب كلم<sup>2</sup>)

السنوات	الجنوب	الجنوب الشرقي	الجنوب الغربي	الشرق	الشمال	الشمال الشرقي	الشمال الغربي	الغرب	المجموع
1990	17,24	46,35	4,09	0,36	0,07	0,04	0,33	6,27	74,76
2000	35,64	63,89	12,67	0,36	0,07	0,04	0,46	11,13	124,24
2017	69,1	81,1	44,1	0,4	0,1	0,0	1,6	23,8	220,1

المصدر: عمل الباحث استخلاص المعلومات بواسطة نظم المعلومات الجغرافية

الخريطة 3: النمو العمراني بولاية السيب ما بين 1990 و 2017



2. النمو الملاحظ والمتوقع بولاية السيب

يُظهر احتساب التوسع الملحوظ في المساحة المستعملة في الاتجاهات المختلفة خلال الفترة ما بين 1990 إلى 2000 والفترة ما بين 2000 إلى 2017 (الجدول 2) أن التوسع في المساحة المستعملة ازداد مؤخراً وبشكل كبير خصوصاً في مناطق الجنوب والجنوب الغربي والجنوب الشرقي والغرب، مقابل توقفه أو يكاد في باقي الجهات (الشمال والشرق والشمال الشرقي والشمال الغربي) بسبب الحدود الطبيعية المانعة للنمو والمتمثلة في الساحل البحري. وبشكل عام يبين النمو الملاحظ النمو الحضري المسجل في الاتجاهات المختلفة وبمساحاته المتفاوتة.

الجدول 2: النمو الملاحظ للمساحات المستعملة حسب الاتجاهات ما بين 1990 و2017 (ب كلم<sup>2</sup>)

المراحل الزمنية	الجنوب	الجنوب الشرقي	الجنوب الغربي	الشرق	الشمال	الشمال الشرقي	الشمال الغربي	الغرب	المجموع
2000-1990	18,39	17,53	8,57	0,0	0,0	0,0	0,12	4,86	49,48
2017-2000	33,44	17,17	31,42	0,0	0,0	0,0	1,13	12,71	95,87
المجموع	51,83	34,70	39,99	0,01	0,00	0,00	1,25	17,57	145,35

المصدر: عمل الباحث

الجدول 3: النمو المتوقع نظريا للتوسع العمراني في منطقة الدراسة حسب الاتجاهات ما بين 1990 و2017 (ب كلم<sup>2</sup>)

المراحل الزمنية	الجنوب	الجنوب الشرقي	الجنوب الغربي	الشرق	الشمال	الشمال الشرقي	الشمال الغربي	الغرب
2000-1990	17,65	11,81	13,61	0,00	0,00	0,00	0,43	5,98
2017-2000	34,19	22,89	26,38	0,00	0,00	0,00	0,82	11,59

المصدر: عمل الباحث

ولمزيد من فهم اختلافات التوسع المجالي، أجرت هذه الدراسة تحليلا مقارنا ما بين القيم الملاحظة والقيم المتوقعة نظريا للتوسع العمراني بمنطقة الدراسة. ويتم احتساب النمو المتوقع للمساحة المستعملة من خلال المعادلة التالية (Ren, 2013, p. 170)

$$M_{ij}^E = \frac{M_i^S \times M_j^S}{M_g}$$

Where,  $M_i^S$  = row total,  $M_j^S$  = column total,  $M_g$  = grand total.

من خلال طرح النمو الملاحظ من النمو المتوقع يمكننا أن نحدد مقدار التوسع العمراني في منطقة الدراسة. فالقيم الإيجابية الناتجة من حاصل طرح النمو الملاحظ من النمو المتوقع أو النمو النظري يؤشر إلى نمو حضري مرتفع، بينما القيم السلبية تؤشر إلى نمو منخفض. فمن خلال (الجدول 4) نلاحظ أن هناك نمو عمراني سريع في منطقة الجنوب الشرقي في الفترة الممتدة ما بين 1990 و2000، وبدورها عرفت مناطق الجنوب الغربي نموا سريعا في الفترة ما بين 2017 و2000؛ بالمقابل تسجل الجهات الأخرى نموا عمرانيا بطيئا مقارنة بالاتجاهات المكانية الأخرى بالولاية.

الجدول 4: الفرق بين النمو الملاحظ والمتوقع في منطقة الدراسة حسب الاتجاهات ما بين 1990 و 2017 (ب كلم<sup>2</sup>)

المراحل الزمنية	الجنوب	الجنوب الشرقي	الجنوب الغربي	الشرق	الشمال	الشمال الشرقي	الشمال الغربي	الغرب
2000-1990	0,75	5,72	-5,04	0,00	0,00	0,00	-0,30	-1,12
2017-2000	-0,75	-5,72	5,04	0,00	0,00	0,00	0,30	1,12

المصدر: عمل الباحث

### 3. اختبار مربع كاي Pearson's chi-square

يتم استخدام مربع كاي من أجل حساب درجة الحرية The Degree of Freedom للنمو الحضري لمنطقة الدراسة في اتجاهات وفترات زمنية مختلفة. وتؤشر درجة الحرية للنمو الحضري إلى الاستدامة أو عدم الاستدامة في النمو الحضري، إذ تدل درجة الحرية العالية على أن العمليات الإقليمية للنمو الحضري غير متوازنة (ميلاد ابوراس، 2016، صفحة 7). ويمكن حساب درجة الحرية لمنطقة الدراسة بالكامل ولكل اتجاه من خلال المعادلة التالية (Mohsen Dadras, 2015, p. 43)

$$X_i^2 = \sum_{j=1}^m \frac{(M_j - M_j^E)^2}{M_j^E}$$

where,  $X_i^2$  is the degree-of-freedom for the  $i$ -th temporal span, while  $M_j$  is the observed built-up area in the  $j$ -th column for a specific row,  $M_j^E$  is the expected built-up area in the  $j$ -th column for a specific row. Hence, with a change in  $j$  (column) by  $i$  (row), and  $m$  (number of columns) by  $n$  (number of rows)

من خلال الجدول (5) يمكننا أن نلاحظ أن النمو العمراني في منطقة الدراسة بشكل عام غير متوازن أو غير مستدام في الفترة ما بين 1990 و 2017، فارتفاع درجة الحرية لا تعني انتشار المساحة المستعملة أو اندماجها في منطقة معينة، بل تعني أن النمو العمراني غير متوازن مجالياً من فترة زمنية لأخرى أو من مكان لآخر في نفس المجال (Ren, 2013, p. 43)

الجدول 5 درجة الحرية للنمو الحضري ما بين 1990 و 2017

المراحل الزمنية	درجة الحرية (xi 2) Freedom
2000-1990	5,1
2017-2000	2,6

المصدر: عمل الباحث

ويمكننا أن نلاحظ من خلال (الجدول 6) أن التوسع العمراني في الجنوب الشرقي والجنوب الغربي لولاية السيب غير متماسك وغير متوازن، ويحتاج إلى سياسات حضرية مستدامة مستعجلة لإعادة ترتيب نمط النمو في هذا الاتجاه. في حين أن مناطق الشمال والشمال الشرقي والغربي والشرق سجلت أقل القيم من حيث درجة الحرية. وبشكل عام، يمكننا أن نستفيد من معرفة قيم درجة الحرية للتوسع العمراني في التخطيط المستقبلي لتنمية حضرية مستدامة ومتوازنة متماسكة تأخذ في الاعتبار استدامة استخدامات الأراضي. (ميلاد ابوراس، 2016، صفحة 8)

الجدول 6: درجة الحرية للتوسع العمراني حسب الاتجاهات

الاتجاهات	الجنوب	الجنوب الشرقي	الجنوب الغربي	الشرق	الشمال	الشمال الشرقي	الشمال الغربي	الغرب
درجة (xi 2) Freedom الحرية	0,05	4,20	2,83	0,00	0,00	0,01	0,33	0,32

المصدر: عمل الباحث

#### 4. مؤشر كثافة التوسع العمراني Urban Expansion Intensity Index

يُستعمل مؤشر كثافة التوسع العمراني لتحليل اختلافات الامتداد المكاني الكمي لمنطقة ما. وتسمى هذه الظاهرة تفضيل النمو الحضري. ويمكن أن يستعمل مؤشر كثافة التوسع العمراني لمعرفة تفضيل النمو الحضري في فترة معينة، وهو يعكس الاتجاه المستقبلي المحتمل وإمكانيات التوسعات الحضرية، ويقارن سرعة أو كثافة تغير استعمال الأراضي الحضرية في فترات زمنية مختلفة.

ويُصنف مؤشر كثافة التوسع العمراني كالتالي: من 0 إلى 0,28 نمو بطيء، من 0,28 إلى 0,59 نمو منخفض السرعة، من 0,59 إلى 1,05 نمو متوسط السرعة، من 1,05 إلى 1,92 نمو عالي السرعة،  $>1,92$  نمو عالي السرعة جدا. ويتم احتساب مؤشر كثافة التوسع العمراني لكل اتجاه ولكل فترة زمنية بتطبيق المعادلة الآتية: (Ren, 2013, p. 173)

$$UEI_{it} = [(ULA_{i,b} - ULA_{i,a})/t] / TLA_i * 100.$$

Where,  $UEI_{it}$  shows the annual average expansion intensity index of i-th spatial direction during the specific time t;  $ULA_{i,a}$  and  $ULA_{i,b}$  show the starting and ending the built-up area of i-th spatial direction;  $TLA_i$  show the total land area of i-th spatial direction.

يمكننا أن نلاحظ من خلال المجموع الكلي لقيم مؤشر كثافة التوسع العمراني في (الجدول 7) في المرحلة الزمنية 2000-2017 أن القيمة بلغت 0,84، وهذا يؤشر لحدوث نمو عمراني متوسط السرعة في منطقة الدراسة، وهو ما يؤكد نتائج درجة الحرية للنمو الحضري التي تثبت بأن النمو العمراني في الولاية غير متوازن وغير مستدام، بينما القيمة التي سجلت في المرحلة الزمنية ما بين 2017 و2000 فتشير إلى بطء النمو العمراني.

الجدول 7: مؤشر كثافة التوسع العمراني ما بين 1990 و2017

المراحل الزمنية	مؤشر كثافة التوسع
2000-1990	0
2017-2000	0,84

المصدر: عمل الباحث

## VII. الخاتمة

تعد دراسة ظاهرة التوسع العمراني باستخدام صور الأقمار الصناعية من الاتجاهات الحديثة والمعاصرة في العديد من دول العالم، حيث تعتبر ميزة المراقبة وتحري التغيرات في المجال بشكل دوري ومستمر، مصدرا هاما للحصول على المعلومات العمرانية والحضرية، وأداة مهمة للتخطيط العمراني؛ حيث يمكن لمخططي المدن وصانعي القرار أن يأخذوا بعين الاعتبار التقنيات الحديثة مثل نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد عند دراسة ظاهرة التوسع العمراني من أجل وضع سياسات حضرية مستقبلية.

لقد شهدت ولاية السيب خلال الثلاثة عقود الأخيرة تغييراً كبيراً في استخدامات الأرض داخل المنطقة الحضرية، وهو ما زاد من كثافة النشاط البشري. وقد أدى هذا النمو المتزايد إلى توسع مساحة ولاية السيب العمرانية في المناطق السكنية والتجارية والصناعية والخدمية. ونتيجة لتلك الزيادة السكانية ظهرت مخططات عمرانية جديدة تتجه نحو أطراف المدينة، وخصوصاً نحو اتجاه الجنوب والجنوب الشرقي.

من خلال النتائج يمكن أن نشير إلى أن ولاية السيب شهدت تغييرات كبيرة في شكل وأنماط ومساحات المنطقة الحضرية في جميع الاتجاهات المكانية. كما أكدت نتائج اختبار مربع كاي على أن النمو العمراني في منطقة الدراسة غير متوازن وغير مستدام وغير متماسك. وبدورها أثبتت نتائج مؤشر كثافة التوسع العمراني أن الولاية شهدت نمواً متوسطاً في جميع الفترات وفي جميع الاتجاهات.

إن هذه النتائج تؤكد على الحاجة الماسة والعاجلة إلى خلق سياسات حضرية مستدامة وفعالة للحد من الانتشار السريع لهذه الظاهرة والتي تؤثر بشكل كبير على استدامة استخدامات الأراضي بالولاية.

## البيبلوغرافيا

- خرخاش عفاف، عميرش حمزة. (2020). أهمية نظم المعلومات الجغرافية في دراسة التوسع العمراني دراسة حالة مدينة المسيلة (الجزائر). م. ا. الانسانية. 31(3), pp. 379-398. (Éd.)
- إبراهيم, ع. ع. (2010). تحليل اتجاهات التوسع الحضري لمدينة المسيب باستعمال نظم المعلومات الجغرافية والتحسس النائي). R.S & GIS. م. ا. -ص. الدين. 1(4), pp. 198-212. (Éd.)
- البحري, ف. ب. (2016). التحليل المكاني للنمو السكاني والتوسع العمراني في محافظة مسقط باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية . Récupéré sur <https://www.researchgate.net/publication/303312257>
- التويجري, ح. أ. (2018). التمدد العمراني لمدينة الرياض (1987-2017) دراسة باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية). م. ا. والتخطيط. 30, pp. 195-213. (Éd.)
- المركز الوطني للإحصاء والمعلومات. (2013). بيانات تعداد 2010 : الاحياء والحلل السكنية ومجمعات البلدية . مسقط, سلطنة عمان.
- بركات, ط. (2014). استخدام التقنيات التحليلية المتقدمة في التخطيط الحضري للإمكانات والمعوقات). م. ج. الهندسية. 36(5), pp. 97-83. (Éd.)
- درويش, م. ح. (2013). دراسة التوسع العمراني لمدينة جم جمال والعوامل المؤثرة عليه للفترة من 1987-2011 باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية). ( GIS ) م. د. الهندسية. 6(2), pp. 1-15. (Éd.)
- ميلاد ابوراس, م. م. (2016). تقييم انماط النمو الحضري في مدينة بنغازي باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية . Récupéré sur <https://www.researchgate.net/publication/291304230>
- Al-Awadhi T. (2008). Analysis, Assessment and Modeling of the Urban Growth in Grater Muscat, Sultanate of Oman, Using Geographical Information Systems & Remote Sensing. (R. S. Sc, Éd.) 11.
- Al-Awadhi, T. (2007 ). Monitoring and Modeling Urban Expansion Using GIS & RS: Case Study from (Urban)Muscat, Oman. *Urban Remote Sensing Joint Event*, 1-5.
- Azad Rasul, H. B. (2018). Applying Built-Up and Bare-Soil Indices from Landsat 8 to Cities in Dry Climates . (Land, Éd.) Récupéré sur [www.mdpi.com/](http://www.mdpi.com/)
- Bhatta, B. (2010). Causes and Consequences of Urban Growth and Sprawl Analysis of Urban Growth and Sprawl from Remote Sensing Data. (Springer, Éd.) pp. 17-36.

- Bhatta, B. S. (2010). Quantifying the degree-of-freedom, degree-of-sprawl, and degree-of-goodness of urban growth from remote sensing data. (Elsevier, Éd.) *Applied Geography*(30), pp. 96-111. Récupéré sur [www.elsevier.com/locate/apgeog](http://www.elsevier.com/locate/apgeog)
- Mohsen Dadras, H. Z. (2015). Spatio-temporal analysis of urban growth from remote sensing data in Bandar Abbas city, Iran. (18), pp. 35-52.
- Paria Ettehad Osgouei, S. K. (2019). Separating Built-Up Areas from Bare Land in Mediterranean Cities Using Sentinel-2A Imagery. (R. Sens, Éd.) Récupéré sur [www.mdpi.com/journal/remotesensing](http://www.mdpi.com/journal/remotesensing)
- Ren, P. G. (2013). Spatial Expansion and Sprawl Quantitative Analysis of Mountain City Built-Up Area Geo-Informatics in Resource Management and Sustainable Ecosystem. (Springer, Éd.) pp. 166-176.
- Rouibah, K. B. (2020). Applying Multi-Index Approach from Sentinel-2 Imagery to Extract Urban Areas in Dry Season (Semi-Arid Land in North East Algeria). *Revista de Teledetección*, 89-101

## دور نظم المعلومات الجغرافية في المساعدة على اختيار المجال الأنسب لوضع التجهيزات التعليمية والصحية بمدينة الجديدة

### The role of GIS in helping to choose the most appropriate field for the development of educational and health equipment in the city of El Jadida

عبد الوهاب خنوس<sup>1</sup>، وديع مدهوم<sup>1</sup>، اسماعيل خياطي<sup>1</sup>، الحسين مغراني<sup>2</sup>  
abdelouahabkhanouss@gmail.com، جامعة شعيب الدكالي، المغرب،<sup>1</sup>  
madhoumouadia@gmail.com smailkhyati@yahoo.fr  
l.maghrani@uiz.ac.ma، جامعة ابن زهر، المغرب،<sup>2</sup>

#### ملخص:

تعرف مدينة الجديدة دينامية سكانية ومجالية منذ بداية القرن الماضي، حيث انتقل عدد سكانها من 20000 نسمة سنة 1900 إلى 194934 نسمة سنة 2014، في حين تجاوزت المساحة المبنية 544 هكتارا سنة 2018 بعد أن كانت في حدود 80 هكتارا سنة 1943. تفرض هذه الوضعية على المهتمين بالشأن المحلي للمدينة وضع استراتيجية استباقية، سواء تعلق الأمر بالخدمات التعليمية الخاصة والعمومية أو الخدمات الصحية. لذلك، وانطلاقا مما تتيحه نظم المعلومات الجغرافية من إمكانيات في هذا الصدد، فمن المتوقع المجالات الأفضل لتوطين الخدمات التعليمية والصحية.

جاءت نتائج هذه العملية متباينة حسب نوع التجهيزات، فبالنسبة للتعليم سجلنا مساحة تقارب 694 هكتارا كمجال مناسب لوضع المؤسسات التعليمية، بينما وصلت المساحة المناسبة لتوطين المؤسسات الصحية حوالي 1550 هكتار همت حتى المجالات التي من المحتمل أن يشملها تصميم التهئية المرتقب.

**كلمات مفاتيح:** نظم المعلومات الجغرافية، المجال الأنسب، الدينامية المجالية، الدينامية السكانية، مدينة الجديدة.

#### Abstract:

Since the beginning of the last century, the city of El Jadida has experienced demographic and spatial dynamism, its population increased from 20000 inhabitants in 1900 to 194934 inhabitants in 2014, while the built surface exceeded 544.25 hectares in 2018, so that it was only 80 hectares in 1943. This situation obliges the local actors to develop a planned strategy in order to install the private and public school equipments, as well as the sanitary equipments. This is why, and on the basis of the possibilities offered by geographic information systems in this regard, we have anticipated the best areas for locating such equipment.

The results of this process varied depending on the type of equipment. Regarding education, we registered an area of about 694 hectares as a suitable area for the installation of educational institutions, while the suitable area for the installation of health institutions reached about 1550 hectares, including areas likely to be covered by the future development plan.

**Keywords:** Geographic information systems, the most appropriate field, spatial dynamics, population dynamics, the city of El Jadida.

## مقدمة

تشكل الملاءمة المجالية لوضع التجهيزات إحدى التقنيات المهمة لتخطيط أفضل للمدينة. إن تقييم الملاءمة المكانية، هي في جوهرها عملية تقدير للإمكانات المتاحة في المجال لمختلف أنواع استعمالات الأرض ولجميع البدائل الموجودة، إذ أن تخطيط استعمالات الأرض يجب أن يركز على قاعدة منطقية من خلال تقييم الموارد التي يتوفر عليها المجال، فهي وسيلة لتخطيط كيفية استعمال الأرض، إذ يتم من خلاله التنبؤ بالأداء الذي تقدمه الأرض من خلال الإمكانيات والاكراهات المتوقعة من كل استعمال للأرض.

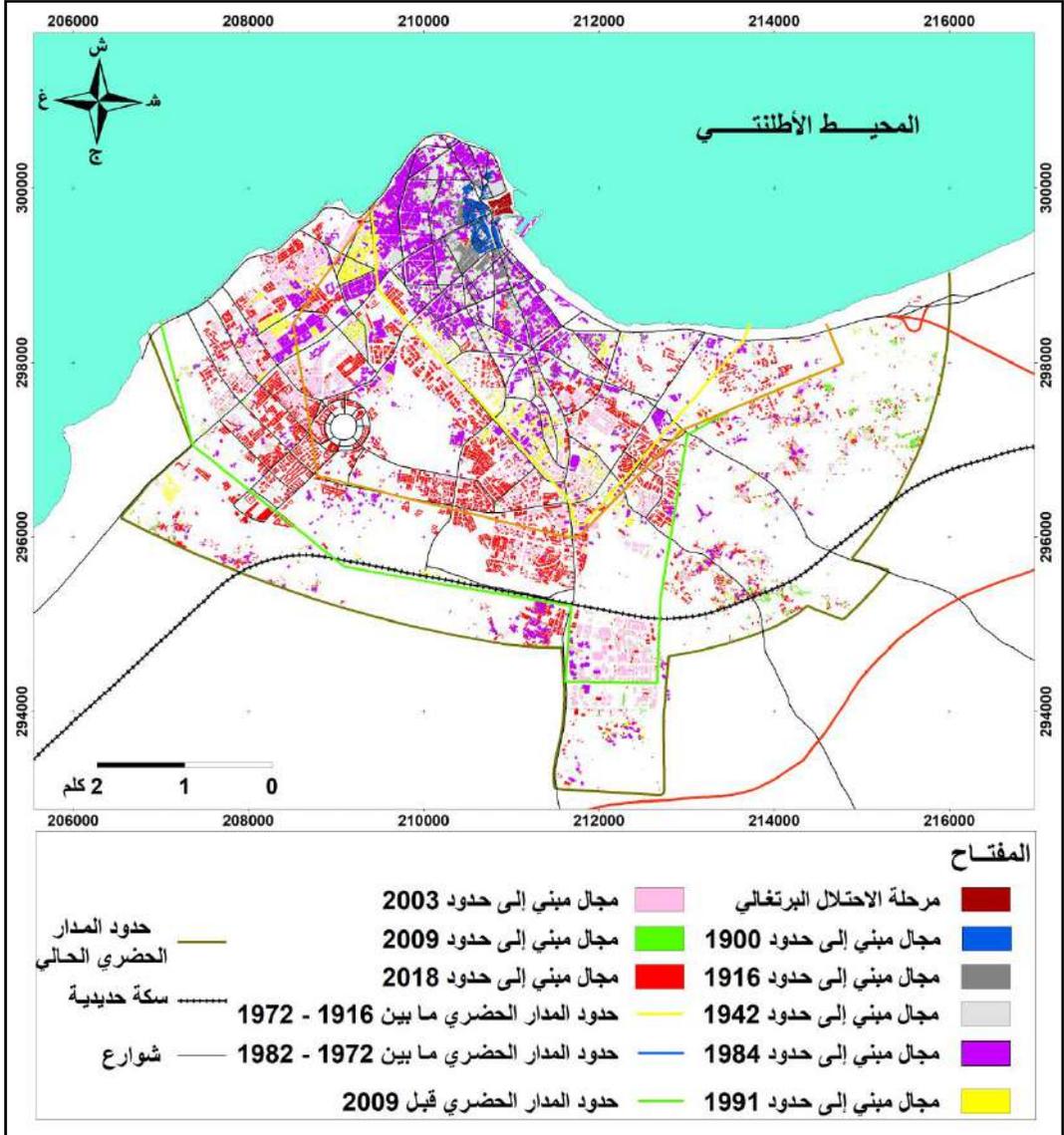
إن الهدف من عملية التقييم هو تحديد الاستعمال الأفضل للأرض من الناحية الفعلية والكامنة، مع مراعاة الترابط بين المناطق المختلفة في المدينة، كما أنه يوفر معلومات مكانية (نوعية وكمية) عن الآثار المترتبة من كل استعمال وإمكانية الاستدامة فيه ومتطلبات عمله.

سنقوم في هذه المقالة بالتركيز على التجهيزات التعليمية والصحية، لأهميتها بالنسبة لسكان المدينة والمجالات المجاورة لها، ومن جهة ثانية للنقص الحاصل فيها كما تمت الإشارة إلى ذلك في الفصل السابق.

### 1. إشكالية البحث

تعتبر مدينة الجديدة من المدن المغربية الساحلية التي عرفت توسعا حضريا سريعا، حيث انتقلت مساحتها المبنية من 14 هكتارا سنة 1916 (تصميم تهيئة 1916 بمقياس 1/10000) إلى 544 هكتارا سنة 2018 (تحليل صور الأقمار الاصطناعية 2018) (الخريطة رقم 1).

خريطة 1: مراحل التوسع الحضري لمدينة الجديدة



المصدر: بالاعتماد على تصميم التهيئة 1916، وتصميم حضري 1942، 1984، وصور جوية لسنة 1991 والأقمار

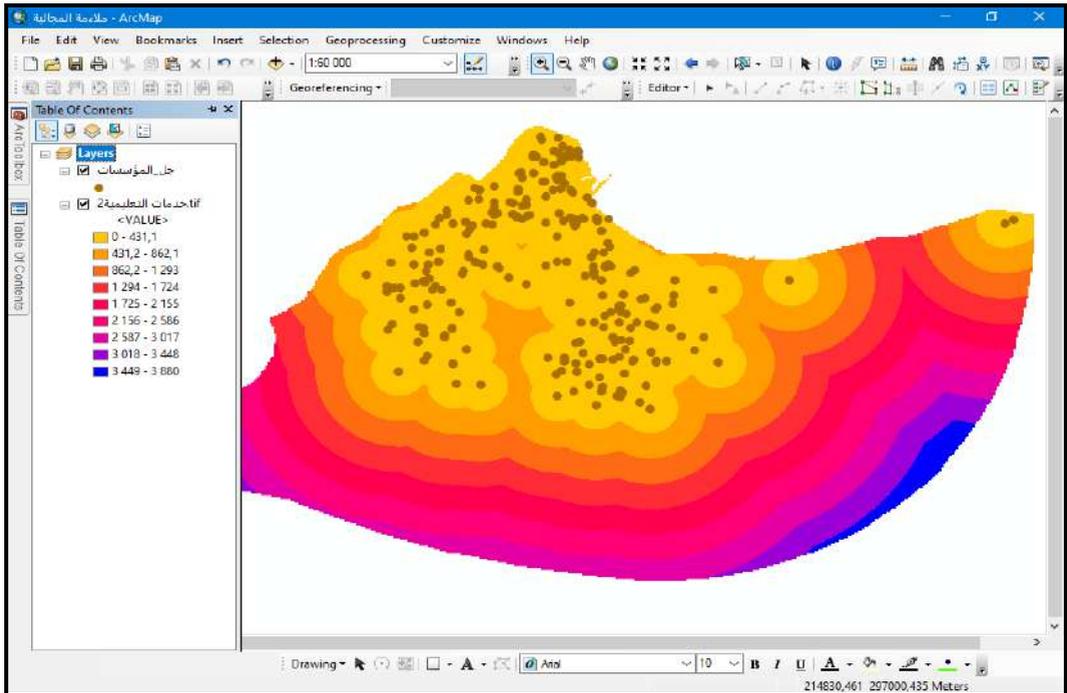
الاصطناعية 2003 و2009 و2018

ساهم التزايد السكاني والتوسع المجالي لمدينة الجديدة في عدم قدرة هذه الأخيرة على تغطية جل مجالها بتجهيزات التعليمية والصحية، سنقوم في هذه الورقة العلمية بوضع توقع للمجالات الأنسب لوضع هذه التجهيزات.

## 2. المنهجية المعتمدة

تبقى المنهجية المعتمدة في هذا العمل من أجل اختيار المجالات الأنسب لوضع التجهيزات التعليمية والصحية، مرتبطة بخصوصية المدينة من جهة وتوجهات سياسة إعداد التراب الوطني من جهة ثانية (نقصد هنا بعض المشاريع الكبرى المهداة لمدينة الجديدة ومجالها المجاور)، وكانت أولى الخطوات الميدانية توطين جل المؤسسات التعليمية والصحية بنوعيتها العمومية والخاصة، باستخدام نظام الترميز العالمي (GPS).

الشكل رقم 1: معيار التباعد ما بين التجهيزات التعليمية بنوعيتها العمومية والخاصة



المصدر: العمل الميداني وبرنامج ArcGis 10.5

لذلك سنحاول إبراز أهمية هذه الوسيلة في الاختيار الأنسب لوضع التجهيزات التعليمية والصحية، معتمدين في ذلك على دراسات الأكاديمية (بوجي بلال، 2020، ص 300)، وقد ركزنا في دراستنا على بعض المعايير وهي:

- البعد عن المحاور الكبرى للطرق والشوارع؛
- الكثافة السكانية؛
- القرب من خطوط النقل الحضري؛
- التباعد ما بين كل صنف من التجهيزات؛

- خريطة استعمال التربة من أجل اختيار المجالات الفارغة؛
  - طبوغرافية المجال: حيث أن هذا المعيار لم تعطى له نسبة كبيرة، وذلك راجع بالأساس إلى وجود انحدارات ضعيفة.
- كما يجب الإشارة هنا إلى أن هذه المعايير تبقى قابلة للتغيير حسب خصائص كل مجال، وبأن هذا العمل يروم مساعدة على تحديد المجالات المناسبة لوضع التجهيزات التعليمية والصحية، وقد تم اختيار مجال حدود تصميم تهيئة المرتقب من أجل توقع المجالات المناسبة.
- لتحديد أهمية كل معيار على الآخر، تم إعطاء قيمة لكل معيار، وتختلف قيم هذه الأوزان حسب أهمية كل معيار، وأيضا حسب المرجع الذي يعتمده المغرب في وضع التجهيزات داخل تصاميم التهيئة ( Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire Direction de l'Urbanisme, P 23-37, 2016)، وقد تم تحديد الأوزان باعتماد مقياس (Cramér's V) (يعتبر مقياساً للارتباط بين متغيرين اسميين، مما يعطي قيمة بين 0 و 1. ويستند على مربع كاي Pearson وتم استعمالها من طرف Harald Cramér الذي توصل إليها في سنة 1946)، على الشكل التالي:

الجدول رقم 1: تحديد أوزان المعايير

المعيار	الوزن
البعد عن المحاور الكبرى للطرق والشوارع	0,16724101
الكثافة السكانية	0,19734008
القرب من خطوط النقل الحضري.	0,16503338
التباعد ما بين كل صنف من التجهيزات	0,18269438
خريطة استغلال الأرض من أجل اختيار المجالات الفارغة.	0,24267715
طبوغرافية (الانحدارات)	0,045014

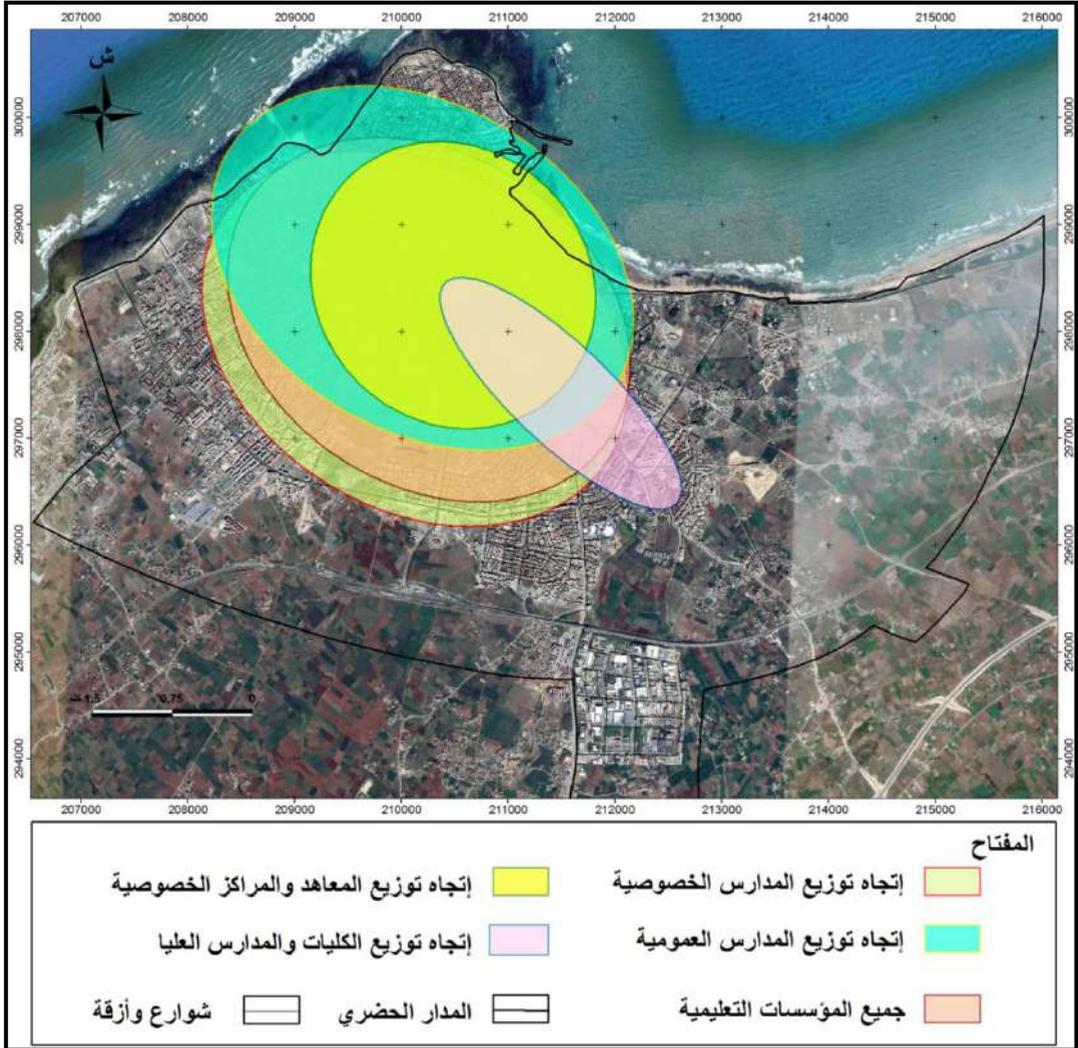
المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على مقياس (Cramér's V)

### 3. نتائج الدراسة

#### 1.3. الملاءمة المجالية لإنشاء المؤسسات التعليمية

تتسم مدينة الجديدة بتباين انتشار مؤسساتها التعليمية بين المدارس العمومية والخاصة، ويرجع ذلك إلى الاختيار غير المناسب لإنشاء هذه المؤسسات وغياب التخطيط المسبق لذلك، إذ نجد أن المراكز والمعاهد الخاصة تنتشر في وسط المدينة، بينما تنتشر الكليات والمدارس العليا في هوامش المدينة في اتجاه الدار البيضاء.

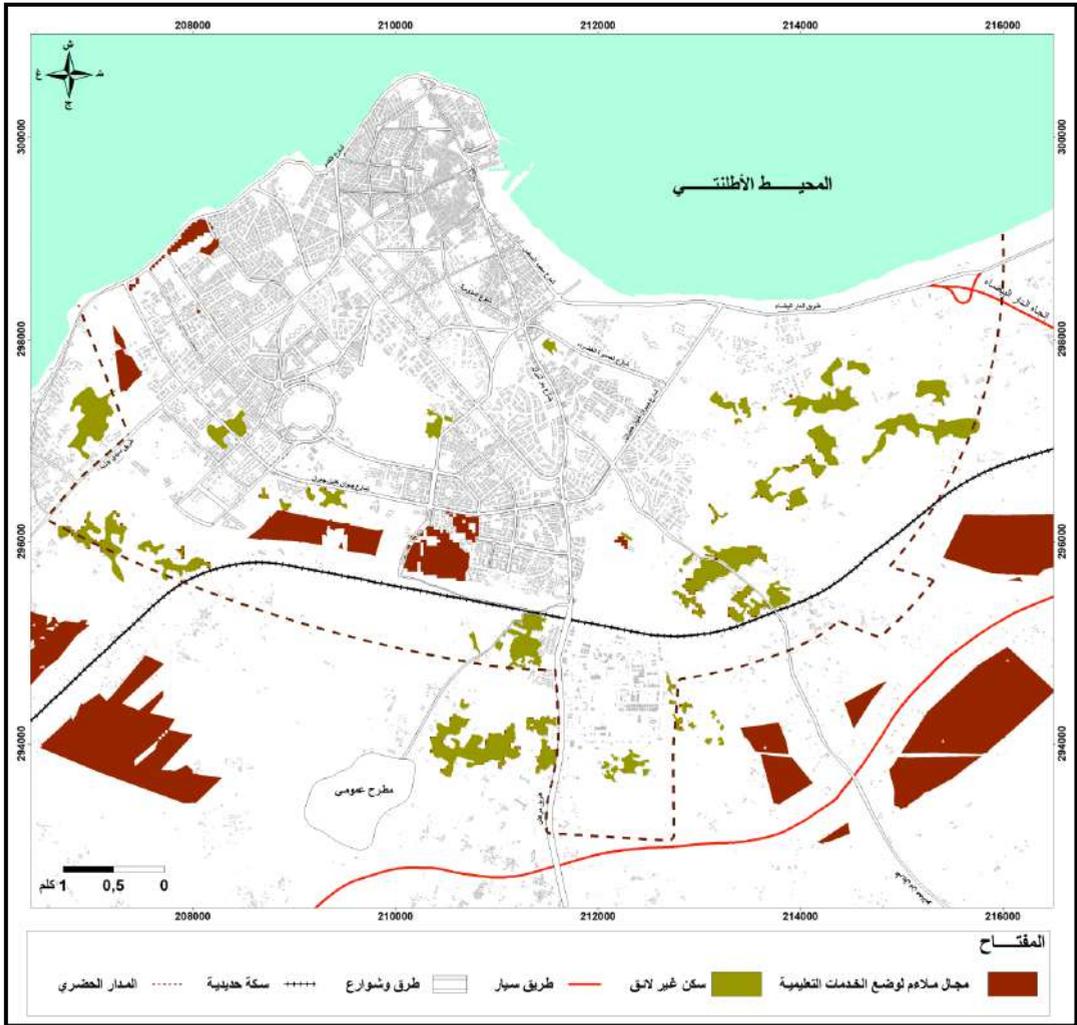
خريطة رقم 2: اتجاه توزيع المؤسسات التعليمية بمدينة الجديدة



المصدر: صور الأقمار الاصطناعية سنة 2016 والعمل الميداني صيف 2016

يتضح من خلال النتائج المتوصل إليها أن المجالات القابلة لإنشاء التجهيزات التعليمية، وفقا للمعايير المستعملة، تختلف داخل المجال الحضري لمدينة الجديدة، إذ نجد أنها تتركز خارج المدار الحضري بالمنطقة التي سيشغلها التصميم الحضري المرتقب بمساحة تقدر بحوالي 694 هكتار.

### الخريطة رقم 3: الملاءمة الجغرافية لإنشاء التجهيزات التعليمية



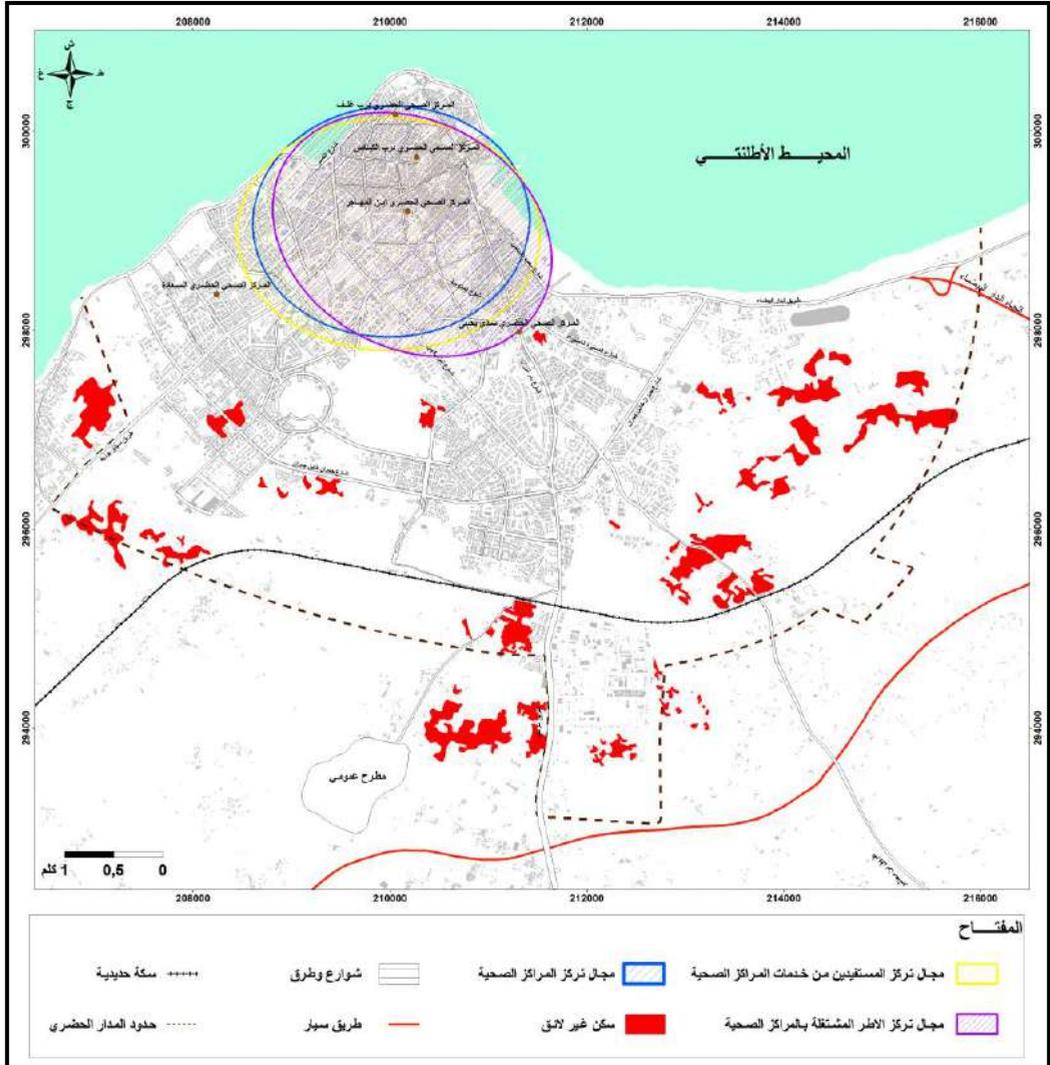
المصدر: صور الأقمار الاصطناعية سنة 2016 والعمل الميداني صيف 2016

عند تطبيق أسلوب الملاءمة الجغرافية، وجدنا أن أنسب الأماكن لإقامة المؤسسات التعليمية في مدينة الجديدة، تتركز بكل من الأراضي التابعة لجماعة الحوزية بالقرب من الطريق السيار، وجماعة مولاي عبد الله، حيث تتوفر على مجالات بورية، وبذلك فإن أنسب المواقع توجد خارج المدار الحضري، إذ تغيب مؤسسات التعليمية باستثناء مؤسسة التكني التي توجد في مجال الذي سيشغله تصميم التهيئة المرتقب.

### 2.3. الملاءمة المجالية لإنشاء المراكز الصحية

تتوفر مدينة الجديدة على تجهيزات صحية تجمع ما بين مراكز صحية والمستشفى الكبير محمد الخامس، بالإضافة إلى العيادات الخاصة، لكن ما يهمنا نحن هنا هو دراسة المراكز الصحية وتوزيعها داخل مدينة الجديدة.

الخريطة رقم 4: التوزيع المجالي للمراكز الصحية حسب الأطر والمستفيدين سنة 2018

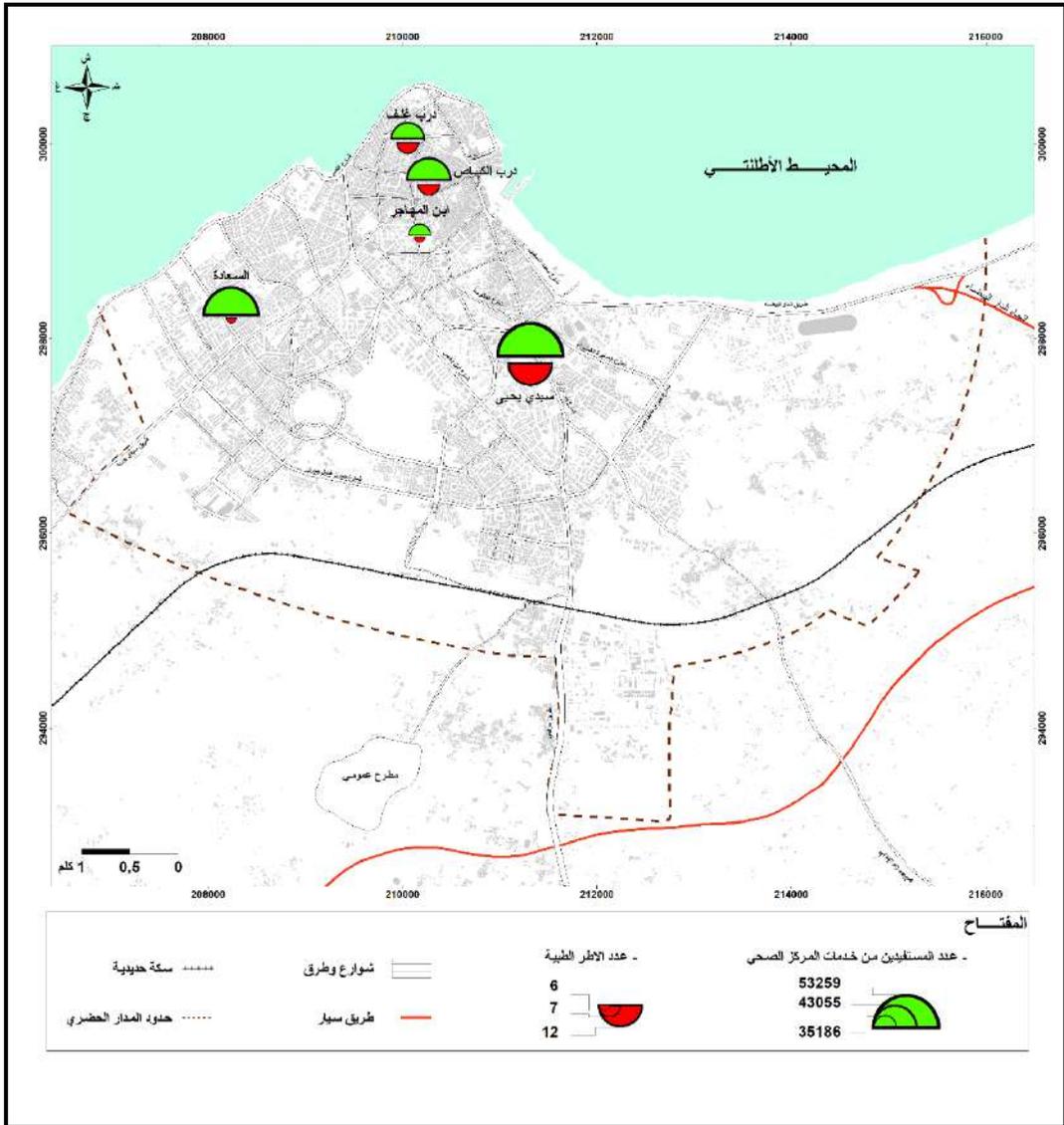


المصدر: العمل الميداني صيف 2016، ومعطيات المندوبية الإقليمية للصحة بالجديدة

من خلال الخريطة السابقة يتضح لنا أن المراكز الصحية تتركز في الأحياء القديمة، ونجدها تقدم خدمات لعدد كبير من ساكنة الأحياء البعيدة، مع تسجيل تباين بين هذه المراكز. ولتبيان هذا التباين نرصد هنا بالتفصيل كل مركز على حدة:

- المركز الصحي الحضري ابن المهاجر: يعتبر أقدم مركز بالمدينة، أنشئ سنة 1948، يشغل داخله ثلاث أطباء وثلاثة ممرضين منذ 2009، كان يستفيد من خدماته سنة 2009 حوالي 31015 نسمة وارتفع العدد إلى 35186 نسمة (المندوبية الإقليمية للصحة بمدينة الجديدة، 2019)؛
- المركز الصحي الحضري درب غلف: ظهر هذا المركز سنة 1957، وسجل استفادة 37670 سنة 2009، لكن خلال سنة 2018 تراجع هذا العدد إلى 35205 نسمة. ويسهر على تقديم الخدمات الصحية طبيبان، أي بمعدل 17602 شخصا لكل طبيب، هذا بالإضافة إلى 5 ممرضين (المندوبية الإقليمية للصحة بمدينة الجديدة، 2019)؛
- المركز الصحي الحضري سيدي يحيى: أنشئ سنة 1970، ويشغل به إلى حدود 2018 أربع أطباء و8 ممرضين، ويستفيد من خدماته حوالي 53259 نسمة (المندوبية الإقليمية للصحة بمدينة الجديدة، 2019)؛
- المركز الصحي الحضري درب الكباش: بدأ الاشتغال بهذا المركز سنة 1974، ويعرف تزايدا في عدد المستفيدين من خدماته، إذ انتقل من 37786 سنة 2009 إلى 43055 نسمة سنة 2018، ويسهر على تقديم خدماته الصحية 3 أطباء و4 ممرضين منذ سنة 2009 (المندوبية الإقليمية للصحة بمدينة الجديدة، 2019)؛
- المركز الصحي الحضري السعادة: يعد من المراكز الجديدة بالمقارنة مع الأخرى، فقد أنشئ سنة 2003، ويشغل به 6 أطر (طبيبان وأربعة ممرضين) يسهرون على تطبيب حوالي 52707 نسمة (المندوبية الإقليمية للصحة بمدينة الجديدة، 2019).

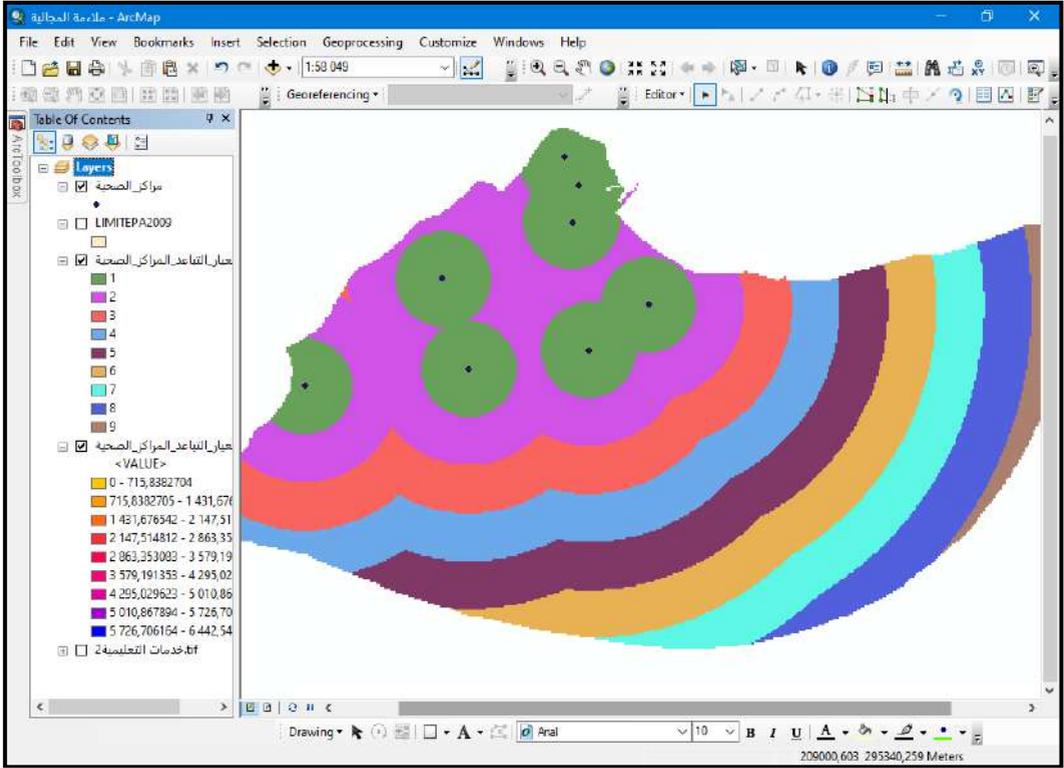
## الخريطة رقم 5: توزيع المستفيدين والأطر حسب المراكز الصحية بمدينة الجديدة سنة 2018



المصدر: المندوبية الإقليمية للصحة بمدينة الجديدة

من أجل إنجاز خريطة المجال الأنسب لوضع المراكز الصحية، قمنا بتحضير المعطيات اللازمة كخريطة استعمال المجال، وخريطة المسافة الفاصلة بين المراكز الصحية كما يوضح الشكل الموالي.

الشكل رقم 2: معيار مسافة فاصلة بين المراكز الصحية

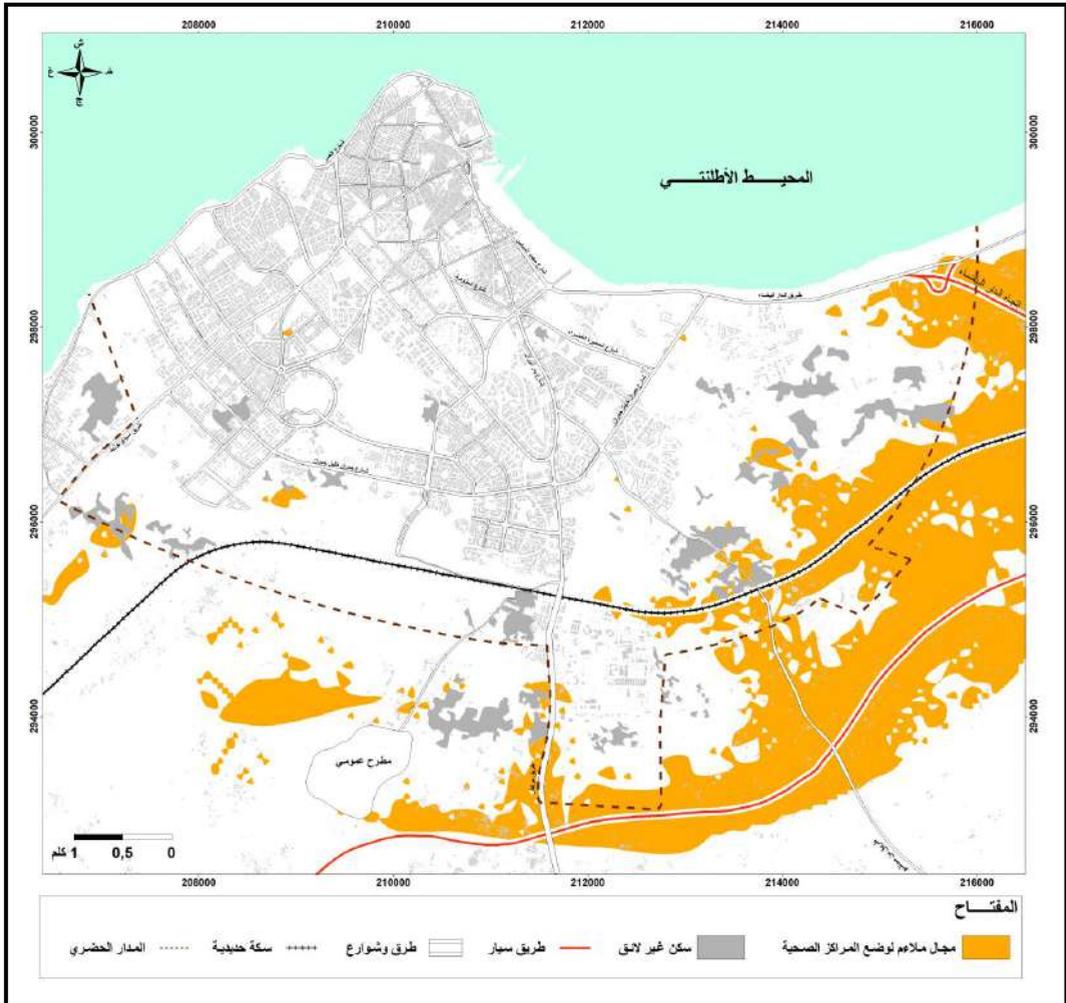


المصدر: العمل الميداني صيف 2016 و2018

بالإضافة إلى ذلك، قمنا بإنجاز خرائط القرب من خطوط النقل العمومي لما لها من أهمية في التنقل إلى هذه المراكز، بالإضافة إلى خريطة الكثافة السكانية التي تعتبر ضرورية لكون المجالات التي تعرف كثافة مرتفعة تقتضي وجود مركز صحي. غير أن ما سجلناه من خلال ما سبق تحليله، هو غياب هذا المعيار في عملية إنشاء المراكز الصحية.

أما فيما يخص أوزان المعايير، فقد تم الاحتفاظ بنفس أوزان المعايير التي تم الاعتماد عليها في ملاءمة الخدمات التعليمية.

### الخريطة رقم 6 : الملاءمة المجالية للخدمات الصحية



المصدر: العمل الميداني صيف 2016 و2018

لقد توصلنا من خلال هذه الملاءمة إلى تحديد المجالات الأنسب لوضع المراكز الصحية، حيث تقدر المساحة بحوالي 1550 هكتارا، يتركز أغلبها بالجهة الشرقية والجنوبية للمدينة، حيث تعرف هذه المجالات غيابا تاما للمراكز الصحية، وتتوطن بهذه المجالات دواوير عشوائية تضطر ساكنتها إلى التنقل نحو المركز الصحي لسيدي يحيى.

## خاتمة:

تؤكد هذه النتائج على الحاجة الماسة إلى استخدام نظم المعلومات الجغرافية في وضع سياسات حضرية مستدامة وفعالة للتحكم في مسارات النمو الحضري غير المنضبط، والتي تؤثر بشكل كبير على استدامة استخدامات الأراضي بالمنطقة، كما أن لها تأثيرات الكبيرة على الخدمات بكل أنواعها. إن استخدام التقنيات الحديثة كنظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد ونماذج التوقع أصبحت ضرورية في تخطيط المدن ذات النمو السريع.

فمن خلال هذا العمل نؤكد على الدور الفعال لهذه التقنيات في وضع التجهيزات الضرورية بالمجالات التي تعرف نقصا كبيرا، وتشهد كثافة سكانية مرتفعة، إضافة إلى المساعدة في وضع تصاميم التهيئة الحضرية بشكل يجعلها تستجيب لمتطلبات الساكنة.

## بيبلوغرافيا

- أميرة رجب محمد حسن (2016): الخدمات الصحية في مركز الزقايق دراسة جغرافية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، رسالة ماجستير بجامعة بنها، مصر.
- برهين بن ياسين سامي، أبو بكر محمد حسين، حلمي محمود ياسر عبد الحميد، (2012): نظم المعلومات الجغرافية المؤسسية كأداة فاعلة في دعم واتخاذ القرارات المكانية تطبيق إنشاء قاعدة بيانات جغرافية مؤسسية Enterprise Geo\_DaBase للمخطط الإقليمي لمنطقة مكة، السعودية.
- بوجي بلال (2020): المدينة المركزية والمجالات المحيطة بها: دور العلاقات في تشكيل وتطوير المجموعات العمرانية - حالة المجموعة الناضورية، أطروحة دكتوراه في الجغرافية، كلية عبد الملك السعدي، تطوان، المغرب.
- جمعة داود محمد (2012): أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية، مكة المكرمة، السعودية.
- خنوس عبد الوهاب (2018): دور النقل في تحول المجال البيحضري لمدينة الجديدة، أعمال الندوة الدولية "إعادة تشكيل وتنمية المجالات البيحضرية بحوض البحر الأبيض المتوسط: رؤى متقاطعة" يومي 29 و30 أكتوبر 2015، المجلد الأول، تنسيق حسن العباسي وسماعيل خياطي، منشورات مختبر "إعادة تشكيل المجال والتنمية المستدامة"، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، الجديدة، المغرب.
- خنوس عبد الوهاب (2020): الدينامية الحضرية بمدينة الجديدة: مقارنة خرائطية، أطروحة دكتوراه في الجغرافية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، الجديدة، المغرب.

- **خنوس عبد الوهاب و خياطي اسماعيل (2019):** الدينامية الحضرية بمدينة الجديدة: أي دور للمجالس البلدية المنتخبة. أعمال الأيام الدراسية الثالثة للطلبة الدكتوراة الجغرافيين "قضايا جغرافية في تدبير الموارد وإعادة تشكيل المجال" يومي 4 و 5 ماي 2018، منشورات مختبر "إعادة تشكيل المجال والتنمية المستدامة"، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، الجديدة، المغرب.
- **خنوس عبد الوهاب، حاضيري خالد (2018):** دراسة كرتوغرافية للسكن والخدمات العمومية، بالدواوير المجاورة لمدينة الجديدة حالة دوار بوعلي، أعمال الأيام الدراسية الأولى للطلبة الدكتوراة الجغرافيين "قضايا جغرافية في تدبير الموارد وإعادة تشكيل المجال" يومي 15 و 16 ماي 2015، تنسيق عبد اللطيف جمال، منشورات مختبر "إعادة تشكيل المجال والتنمية المستدامة"، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، الجديدة، المغرب.
- **خنوس عبد الوهاب، مدهوم وديع، خياطي اسماعيل، (2019):** دور نظم المعلومات الجغرافية في تقييم مخططات التهيئة "نصميم التهيئة لمدينة الجديدة 2009 – 2019 نموذجاً"، أعمال الندوة الوطنية "الحكامة الترابية وأدوات تدبير المجال" يوم 23 نونبر 2019، تنسيق عبد الحميد مزغاب، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية، وجدة، المغرب.
- **خياطي اسماعيل (2018):** انتشار التمدين وتطور السكن غير اللائق بالمجال المجاور لمدينة الجديدة، أي علاقة، أعمال الندوة الدولية "إعادة تشكيل وتنمية المجالات البيحضرية بحوض البحر الأبيض المتوسط: رؤى متقاطعة" يومي 29 و 30 أكتوبر 2015، المجلد الأول، تنسيق حسن العباسي واسماعيل خياطي، منشورات مختبر "إعادة تشكيل المجال والتنمية المستدامة"، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، الجديدة، المغرب.
- **Caloz R. et Collet C. (2011),** Analyse spatiale de l'information géographique, PPUR Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, Suisse.
- **Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire, Direction de l'Urbanisme, (2016):** Référentiel de programmation des équipements publics et privés d'intérêt général, Maroc.

## دراسة المجال الحضري باستعمال نظم المعلومات الجغرافية:

### حالة التدبير المجالي لمقاطعة مولاي رشيد بالدار البيضاء

## Study the urban space using GIS: The status of spatial management of Moulay Rachid municipality in Casablanca

مصطفى يحياوي<sup>1</sup>، صالح الدين زهلي<sup>2</sup>، لحسن بصالح<sup>3</sup>

Mostafa yahyaoui<sup>1</sup>, Saleh eddine Zahli<sup>2</sup>, Lahcen bassalah<sup>3</sup>

<sup>1</sup> جامعة الحسن الثاني، الدار البيضاء، المغرب. mostafayahyaoui@gmail.com

<sup>2</sup> جامعة الحسن الثاني، الدار البيضاء، المغرب. salahzahli16@gmail.com

<sup>3</sup> جامعة الحسن الثاني، المغرب. bassalah2@hotmail.com

<sup>1</sup> Université Hassan II, Maroc, mostafayahyaoui@gmail.com

<sup>2</sup> Université Hassan II, Maroc, salahzahli16@gmail.com

<sup>3</sup> Université Hassan II, Maroc, bassalah2@hotmail.com

### ملخص:

اهتمت الجغرافية النقدية والجغرافية الإنسانية خلال ثمانينات القرن الماضي بتنوع مستويات المقاربة المجالية وعناصر التفسير، انطلاقا من الأبعاد الاجتماعية والتمثلات، وقد وظفت من أجل ذلك مفاهيم مجالية من قبيل: المجال المخطط، المجال المدرك، المجال المعاش، إذ تتخذ هذه المفاهيم من الإنسان محور الدراسة المجالية. تحاول هذه الورقة البحثية تشخيص واقع تدبير المجال المبني بالدار البيضاء حالة مقاطعة مولاي رشيد باستثمار نظم المعلومات الجغرافية، وذلك من خلال الوقوف على المجال المخطط لمعرفة تصور السلطة التخطيطية، ثم الإشارة إلى المجال المدرك باعتباره مجالا يدركه الفرد في حياته اليومية المعاشة وفي تنقلاته، على أساس أن نخصص المرحلة الأخيرة للحديث عن المجال المعاش، الذي سنحدد من خلاله التعارض بين ما تخطط له الدولة، وبين ما ترغب فيه الساكنة.

**الكلمات المفاتيح:** المجال المخطط؛ المجال المدرك؛ المجال المعاش؛ التخطيط الحضري؛ التدبير.

### Abstract:

During the eighties of the last century, critical geography and humanistic geography focused on diversifying the levels of the spatial approach and the elements of interpretation, based on social dimensions and representations, and for this spatial concepts such as: Space designed, Perceived space, Lived space. This research paper attempts to diagnose the reality of managing the built space in Casablanca, the case of the Moulay Rachid municipality using the GIS, by examining the Space designed to know the perception of the planning authority, then referring to the perceived space as an area that the individual perceives in his daily living life and his movements, in the last, we will talking about the Lived space, through which we will determine the conflict between what the authority plans and what the population desires.

**Keywords:** Space designed; Perceived space; Lived space; Urban planning; The management.

## 1. مقدمة

## 1.1 السياق العام

شكلت سنوات الستينات والسبعينات بالنسبة للجغرافيا فترة تحول منهجي وفكري، إذ أدت التطورات التي شهدتها العالم إلى تحيين الاهتمامات البحثية، وجعلها تنصب حول إشكالات العصر السوسيو مجالية، فظهرت مفاهيم مستحدثة على جدول أعمال بحث الجغرافيين. من بينها، تلك التي تركز على التمثلات الرمزية للمجال والأماكن.

ظهر الموضوع في السبعينيات، وتطور أكثر في الثمانينيات، وأصبح موضوعاً للجغرافية المعاصرة النقدية والإنسية، والتي وظفت من أجل ذلك حقلاً دلالياً متنوعاً من قبيل: التمثل والمجال المخطط والمجال المدرك والمجال الممثل والمجال المتخيل والمجال المعاش... وذلك من أجل الوقوف على المجال الذي تخطط له الدولة (المجال المخطط أو المصمم) والمجال الذي ترغب فيه الساكنة (المجال المعاش)، وهي إشكاليات أساسية تندرج في الإطار العام للتدبير المجالي.

تأسيساً على ذلك، يعتبر المجتمع البيضاوي من المجتمعات التي قامت بتأسيس مجالها المعاش المتميز بالتفرد والتنوع والتناقض؛ فهو من المجتمعات التي عرف مجالها الجغرافي عدة تعديلات، والتي عبرت عن رفضها لتصاميم التهيئة وللمخططات المديرية. فقد أنشأ لنفسه مجالاً يناسب تصوراته وتمثلاته ومصالحه الخاصة، كما يعتبر من المجتمعات التي مازال مخيالها حبيس رغبات مجالية نفسية، وفق خصوصية الطبقات الاجتماعية، الأصل الجغرافي والوضعية السوسيو اقتصادية والخصوصيات الثقافية والمجالية.

## 2.1 الإشكالية

يلاحظ اليوم أن جزءاً من الساكنة البيضاوية قام بتحرير نفسه من القوانين المنظمة للمجال الحضري، كما هو الشأن في مقاطعة مولاي رشيد، وعبر عن ذلك من خلال رفضه المجال المخطط l'espace conçu (تصاميم التهيئة). ويظهر هذا من خلال ملاحظة بعض المتغيرات اللاحضرية واللائقافية التي غيرت المشهد الحضري للمدينة.

فقد ترتب عن استغلال المساحات والأماكن حسب المخيلة، والتمرد على المجال العام (المجال المدرك) بالتغيير والتعديل، بعد تحرير المبادرة في البناء والمؤسسة على مبدأ الربح والمنفعة وتبادل المصالح... بأن جعل المجال الحضري للمدينة يتسم بثنائية العقلانية والتلقائية في الاستغلال. وهذا ما يجعلنا نتحدث عن إعادة إنتاج المجال La reproduction de l'espace بالمقاطعة المدروسة انطلاقاً مما هو جغرافي ثقافي ذاتي، عوض الحديث عن إنتاج المجال La production de l'espace انطلاقاً مما هو سياسي واقتصادي.

انطلاقاً من هذه المقاربة، ستحاول هذه الورقة البحثية الإجابة عن التساؤل الإشكالي الآتي: "ما مدى توافق وانسجام وملائمة المجال المعاش (مجال الرغبات والحاجيات المجالية للسكان) مع المجال المخطط (تصاميم التهيئة) لمقاطعة مولاي رشيد في ظل تباين الخصوصيات المجالية والاجتماعية والاقتصادية، واختلاف التمثلات الاجتماعية وتعدد أنماط الممارسات السلوكية والمجالية والثقافية اليومية والخصوصيات المحلية للسكان؟"

### 3.1 فرضيات الدراسة

وضعت هذه الدراسة فرضية للبرهنة العلمية، مفادها أن المجال المعاش (مجال الرغبات) يختلف في التصور والتمثل، حسب مجموعة من المحددات والمتغيرات المتحركة في عدم انسجامه مع المجال المدرك والمخطط، كما تفترض هذه الدراسة وجود تعارض بين ما تخطط له الدولة وبين ما ترغب فيه الساكنة.

### 2. منهجية الدراسة

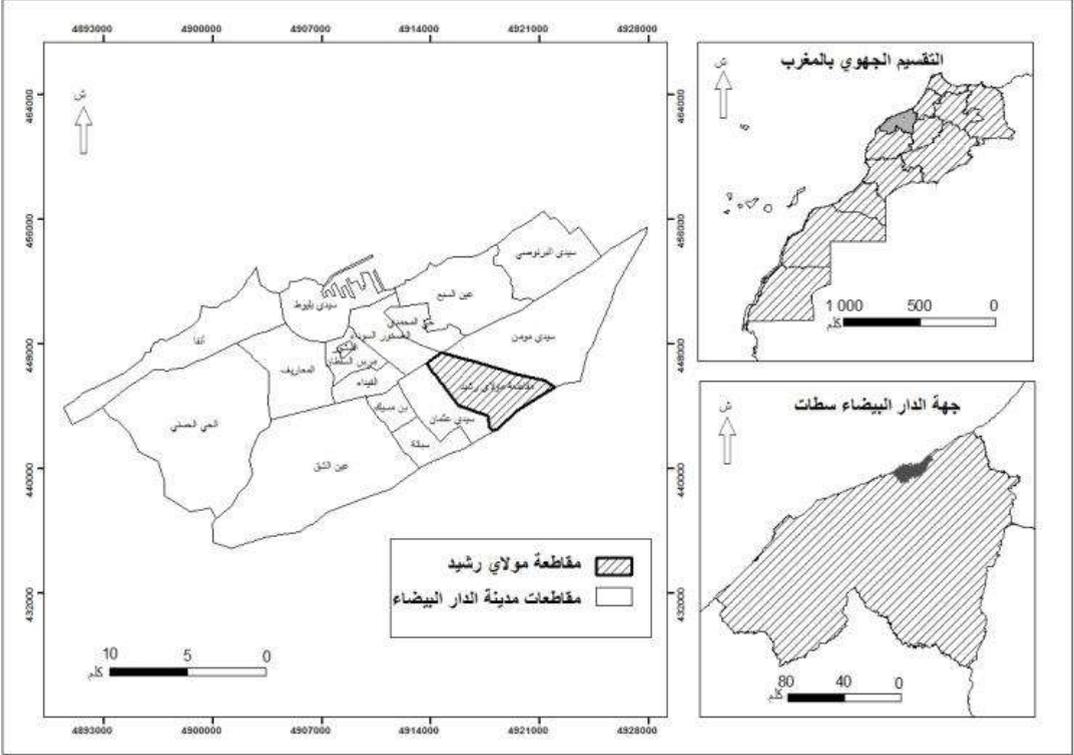
حاولنا خلال هذه الدراسة القيام بتحريات إثنوغرافية ميدانية بغية التحقق من المعلومة، وحاولنا استخلاصها بطريقة تفصي الحقائق بالملاحظة المشاركة. وقد اعتمدنا في البداية على بيبليوغرافية متنوعة قصد التعميد النظري للموضوع، وتأطيره نظرياً.

اعتمدت الدراسة عينة تمثيلية، بلغت بالمجال المعاش (مجال الرغبات والحاجيات المجالية) حوالي 687 مبحوثاً ومبحوثة، حيث طلب منهم تحديث حاجياتهم المجالية في أوراق بيضاء أو على شكل خرائط صماء. ولأجل تفرغ ما تم التوصل إليه، وظفنا نظم المعلومات الجغرافية في تشخيص واقع المجال المخطط والمجال المدرك والمجال المعاش، إذ تمت الاستعانة بالعمل الكارطوغرافي من خلال بعض البرامج (ARCGIS, ERDASIMAGINE, SASPLANET, GOOGLE EARTH).

### 1.2 موضوع البحث في الزمان والمكان

حاولنا خلال هذه الدراسة اختيار نموذج من مقاطعات الهامش (مقاطعة مولاي رشيد)، وقد حصرنا الأبحاث الميدانية والتحريات الإثنوغرافية في الفترة الزمنية ما بين 2019 و2020.

### خريطة رقم 1: توطين المجال المدروس



المصدر: sasplanet-shapefile maroc

## 2.2 الإطار النظري للدراسة

تعدد النظريات المجالية الهادفة إلى تحليل المجال الحضري، وقد حاولنا تبني نظرية المجال المعاش عند أرمون فريمون، ونظرية الثلاثية المجالية عند هنري لوفيرر بغية تععيد الدراسة نظرياً. فحينما نتحدث عن الفكر الإنسي في الجغرافيا، من الضروري استحضار مفاهيم تهم بهذا البرادغيم الجغرافي، كذلك التي وظفها أرمون فريمون في كتابه *La région, espace vécu* وفي مجموعة من مؤلفاته ومقالاته، والتي أسهمت في التأسيس والتأصيل لدراسة جغرافية بشرية، تأخذ بعين الاعتبار حاجيات وتمثلات الإنسان في المجال. فقد ركزت دراساته على أهمية مفهوم المجال المعاش في مقارنة التحولات المجالية والاجتماعية والاقتصادية التي يعرفها العالم.

## 3 مظاهر تعقد المجال المخطط

يعتبر التخطيط الحضري بمثابة إستراتيجية تدخل الإدارة بأدوات منهجية ووثائق مرجعية لتنظيم استعمال المجال، وتقنين أو تحديد هذا الاستعمال لكل منطقة من مناطق المدينة، وتخصيص وظيفة لكل منه قصد تحقيق

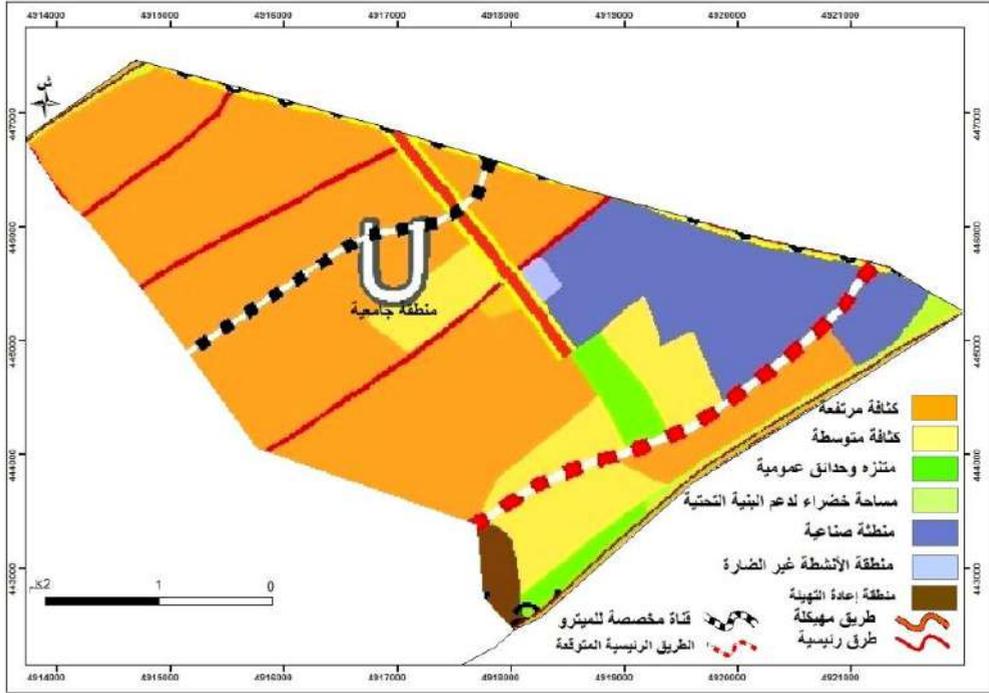
تكامل أجزائها وانسجام أطرافها وبالتالي حسن تنظيمها وتعميرها. (البكريوي، 1933، ص 33). فالدراسة المجالية تقتضي أولاً الإشارة إلى توجه الدولة والمنصوص عليه في تصاميم التهيئة والمخططات المديرية.

### 1.3 تفاوتات تخطيط وثائق التعمير

يمكن تعريف المجال المخطط l'espace conçu أو المصمم - في البداية - بكونه مجالاً تم التخطيط له من قبل المهندسين المعماريين والمخططين الحضريين بواسطة المخططات والرسوم البيانية، وفق الرؤية العامة لتصور السلطات العامة. فهو مجال مجرد، نقيسه من خلال الخطط، وهو مجال مفروض على مستعمليه ( Di méo Guy، 2014، ص41). أحياناً نجد عناصر ومكونات في المجال المخطط، لكن في الواقع نجد ما يخالف ذلك.

لوقوف عند التفاوت بين ما يخطط له وما يوجد في أرض الواقع، كان من اللازم إدراج تصميم التهيئة الأخير الخاص بمقاطعة مولاي رشيد. في البداية، وقصد تحقيق صورة متكاملة، انطلقت عملية الرصد من التصميم المديرية 2010 لولاية الدار البيضاء الكبرى (التقسيم القديم)، وأهم توجهاته المستقبلية الخاصة بالمقاطعة، لتقدير مدى توافقه مع توجهات تصميم التهيئة، باعتباره وسيلة لتنفيذ توجه العام للمخطط التوجيهي. يشير المخطط المديرية 2010 (الخريطة رقم 2) إلى سبعة معطيات مساحية، وأربعة معطيات خطية. توضح المعطيات المساحية تخصيص المنطقة الجنوبية الشرقية للصناعة والأنشطة غير الضارة، وتخصيص مساحات في المنطقة الجنوبية للفضاءات الخضراء والمنتزهات والحدائق العمومية. بالإضافة إلى إدراج أقصى جنوب المقاطعة كمنطقة لإعادة التهيئة. كما بين المخطط المديرية توزيع الكثافة السكانية المستقبلية للمقاطعة. أما المعطيات الخطية، فتشير إلى وجود خط لقناة مخصصة للمترو، وخط لطريق رئيسية متوقعة، وأخرى للطرق الرئيسية والمهيكلية.

خريطة رقم 2: مقاطعة مولاي رشيد حسب المخطط المديرى التوجيهى للدار البيضاء الكبرى (التقسيم القديم) لسنة 2010



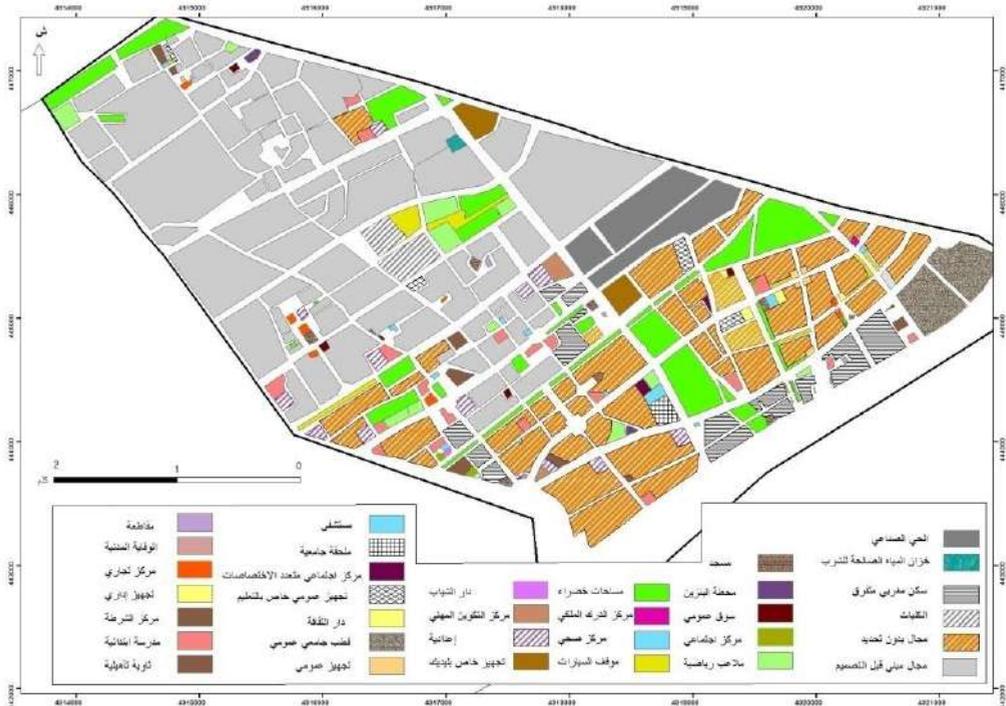
المصدر: المخطط المديرى للدار البيضاء الكبرى (التقسيم القديم). إنجاز: صالح الدين زهلي

يشير تصميم تهيئة مقاطعة مولاي رشيد (الخريطة رقم 3) إلى معطيات أخرى لا يتوافق معظمها مع ما جاء به المخطط المديرى؛ حيث يظهر تصميم التهيئة (تصميم تهيئة مولاي رشيد 2012) معطيات مفصلة ودقيقة، يتوقع إنجازها خلال المدة الزمنية المخصصة لتصاميم التهيئة (10 سنوات) مثل:

- تخصيص أقصى الشرق لبناء قطب جامعي عمومي جديد. (غير وارد في المخطط المديرى).
- تخصيص مناطق جديدة للسكن المغربي العصري خاصة في الجنوب الشرقي.
- عدم إدراج أي مشاريع حضرية مكان السكن الصفيحي المتواجد في وسط الجنوب الشرقي.
- ترك مساحات بدون تحديد نوعية استغلالها، خصوصا المناطق الجنوبية التي مازالت تتوفر على رصيد عقاري مهم، مع ترك مجال السكن العشوائي قائما دون تحديد مصيره.
- تخصيص أكثر من 33 منطقة كمجالات خضراء، من خلال تعزيز مناطق قديمة وإدراج أخرى جديدة.

- برجة تجهيزات تعليمية جديدة (أكثر من 14 مدرسة ابتدائية، أكثر من 10 إعداديات، أكثر من 6 ثانويات تأهيلية، ملحقة جامعية جديدة، تجهيزان عموميان للتعليم).
  - تجهيزات عمومية أخرى (4 مراكز اجتماعية، أكثر من 5 ملاعب رياضية، حوالي 10 مراكز صحية، حوالي 7 مساجد، مركزان للتكوين المهني، مركز للدرك الملكي، حوالي 5 أسواق عمومية، 3 دور الشباب، حوالي 7 مراكز تجارية، مركز للوقاية المدنية، مركز للشرطة).
- توضح مقارنة توجهات المخطط المديرى وتوجهات تصميم التهيئة وجود اختلافات وتباينات، حيث نسجل مثلا توسيع المخطط التوجيهي المنطقة المخصصة للصناعة في الشمال الشرقي، في حين قلص تصميم التهيئة تلك المساحة.
- من ناحية أخرى، ركز المخطط المديرى على تشييد منتزهات وحدائق عمومية، لكن تصميم التهيئة أشار فقط إلى مساحات خضراء دون تحديد نوعية استغلالها. أيضا هناك إشارة لقناة مخصصة للميترو وخطوط لترك رئيسية متوقعة في المخطط التوجيهي، لكن لا وجود لهذه القنوات في تصميم التهيئة.

خريطة رقم 3: نموذج تقريبي لتصميم تهيئة مقاطعة مولاي رشيد: المجال المخطط



المصدر: تصميم تهيئة مقاطعة مولاي رشيد سنة 2012. إنجاز: صالح الدين زهلي.

من خلال ملاحظة توجهات الدولة تجاه المقاطعة وفق تصميم التهيئة، يتضح أن المقاطعة ستجهز بمجموعة من التجهيزات العمومية والمعطيات المساحية، والتي ستساهم في الرفع من جودة الحياة بالمقاطعة، فإلى أي حد تم تفعيل مقتضيات توجهات السلطات التخطيطية تجاه المنطقة؟

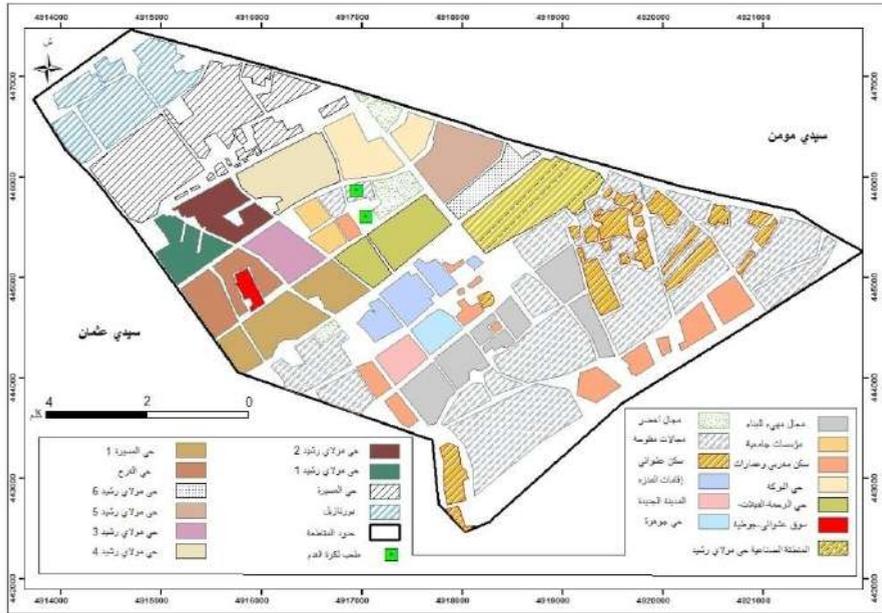
### 2.3 المجال المدرك واستعمال المجال

أكد أرمون فريمون ARMAND FREMONT في إطار رؤيته للمجال في العلوم الإنسانية على ضرورة إيجاد مرجعية فكرية وعلمية تؤطر الموضوع مفاهيمياً. ففي هذا السياق، اعتمد على ثلاث مرجعيات رئيسية تتمثل في: علم النفس وعلم التحليل النفسي وعلم اجتماع المجال. فالمجال المعاش يتكون بشكل عام من مجموعة من الأبعاد الاجتماعية.

لتوضيح البعد الاجتماعي للمجال، ميز أرمون فريمون بين المجال المتملك والمعترب والمنظم. ولتفسير الجانب التنظيمي استدعى عناصر مجالية مثل: الطريق وشارع المدينة والأزقة والأحياء. ففي رأيه، تلعب هذه العناصر دوراً مهماً في تنظيم الأنشطة اليومية للأفراد والجماعات من خلال قيمها ووظائفها الرمزية. كما تساهم في التأثير على تمثيلات الإنسان لمجاله المعاش؛ إذ من خلالها يحدد الإنسان مدى انسجامه وتأقلمه مع المجال، وانطلاقاً منها يحدد حاجياته الموجودة في ذهنه ومخيلته (FRÉMONT A، 1999، ص 77).

على مستوى ميدان الدراسة، مكنتنا تقنية الاستشعار عن بعد والصور الجوية من التعرف على ما هو موجود أصلاً في المقاطعة، والتعرف على مجال الممارسات المجالية والحقيقة الحضرية. وقد تمثل الهدف من هذه العملية في تمحيص مدى تطبيق تصميم التهيئة أو السير في تطبيقه، باعتبار أنه ظهر سنة 2012، والصور الجوية، توضح ما أنجز إلى غاية سنة 2019 (الخريطة رقم 4).

خريطة رقم 4: استغلال المجال بمقاطعة مولاي رشيد سنة 2019- المجال المدرك



المصدر: برنامج 2019 Google earth-sasplanet إنجاز: صالح الدين زهلي.

انطلاقا من الهيكلة والمورفولوجية العامة للمقاطعة والتوزيع العام للأحياء ونوعية استغلال المجال العام، تتضمن المقاطعة ست مجموعات سكنية (مولاي رشيد 1، 2، 3، 4، 5، 6)، تتكون في معظمها من سكن مغربي عصري (مسكن إعادة الإسكان)، وهي التي شكلت اللبنة الأولى لتشييد المقاطعة سنوات الثمانينات والتسعينات. تتضمن المقاطعة أيضا حي المسيرة 1 و 2 (مسكن عبارة عن سكن مغربي عصري قديم)، وحي بورنازيل (سكن العمارات في معظمه) في أقصى الشمال الغربي للمقاطعة.

نسجل أيضا تواجد مجموعة من الأحياء: حي الفلاح (سكن مغربي عصري)، حي البركة (سكن العمارات)، حي جوهرة (سكن العمارات والسكن الاقتصادي)، المنزه (سكن العمارات)، المدينة الجديدة (سكن مغربي عصري)، حي الرحمة (سكن الفيلات)، مجالات مفتوحة فارغة بدون استعمال.

تتضمن المقاطعة أيضا سوقا عشوائية صفيحية ممتدة على مساحة شاسعة، كما تظهر الصور الجوية ندرة المساحات الخضراء (الغابة الخضراء فقط)، وانتشار السكن العشوائي بما فيه الصفيحي في مناطق مختلفة، خصوصا الجنوبية الشرقية. وأخيرا نشير إلى وجود مجالات مهيأة للبناء في المناطق الجنوبية المحاذية لجماعة الهراوين، واحتفاظ المنطقة الصناعية بنفس المساحة المخصصة لها.

يتضح أن الخطاب السياسي والتعميري المدرج في تصميم التهيئة (جدول رقم 1) لم يفعل في مجمله على أرض الواقع، فالعديد من التجهيزات التي تضمنها التصميم لم تنجز بعد. وبهذا تكون محاولة الخروج بمقاطعة مولاي رشيد من الأزمات الاجتماعية والثقافية السلبية والتناقضات والتفاوتات التي لزمته منذ النشأة لا تزال محط أمانى ساكنة المنطقة.

جدول رقم 1: نسبة الإنجاز الخاصة بتصميم تهيئة مقاطعة مولاي رشيد

ما خطط له	ما هو موجود في الأصل	نسبة الانجاز (تم حسابها عن طريق تقنية <b>geometry</b> برنامج <b>arcgis</b> )
القطب الجامعي الجديد في الجنوب الشرقي	غير موجود لغاية كتابة هذه الأسطر	0 %
المجالات الخضراء الشاسعة المخطط لها	نادرة، باستثناء الغابة الخضراء وبعض المناطق في أقصى الشمال الغربي	13 %
الحي الصناعي	موجود في المنطقة دون أي تعديل	-
الملحق الجامعي في الجنوب	غير موجودة	0 %
السكن العشوائي (تركه دون تحديد مصيره مع تقليص مساحته)	لا زال منتشرا في مجموعة من المناطق مع اتساع انتشاره	-
تجهيزات تعليمية وعمومية ومراكز اجتماعية	معظمها لم يوضع له الحجر الأساس	11 %
5 ملاعب رياضية	ملاعب قرب خصوصا في المسيرة	27 %

ارتباطا بالمؤشرات الإحصائية والكمية المتضمنة للمعطيات الاجتماعية والديمقراطية (معطيات المندوبية السامية للتخطيط إحصاء 2014)، والتي توضح التباين والتفاوت بين مقاطعة مولاي رشيد وباقي مقاطعات المدينة، يتضح أن المقاطعة تعد الأكثر فقرا وانتشارا للأمية والهشاشة وضعف مستوى التمدرس؛ فمن خلال هذه المؤشرات، يصبح تفعيل تصميم التهيئة ضرورة وليس اختيارا أو مجرد خطاب أدبولوجي سياسي.

فإذا كانت الدراسات (شويكي المصطفى، 1994، ص 530) تشير الى أن "المشروع المندمج لمولاي رشيد الذي جاء للحد من التمييز بالنسبة لسكان الصفيح باين امسيك قد حل مشكل السكن دون باقي المشاكل الاجتماعية، وخاصة منها مشاكل الشغل والدخل وبالتالي المستوى المعيشي. ... جاء اندماجهم عن طريق تهميشهم مجاليا وبتزايد ارتباطهم بالمنطقة الصناعية المحدثة ضمن مشروع الإسكان. وبقي الاندماج منحصر في توفير بعض التجهيزات التحتية والاجتماعية والمصالح الإدارية " فإن الواقع يؤكد بقاء الوضع على ما هو عليه

منذ سنة 1994، أي استمرار التهميش المجالي وضعف التجهيزات الاجتماعية والعمومية، والتي لا تراعي معايير الشبكة المعيارية (الإحصاء العام للسكان سنة 2014)؛ فعلى الرغم من إدراج العديد من التجهيزات ومشاريع إعادة التهيئة في التصميم، إلا أن الواقع يشير إلى ضعف نسبة الإنجاز.

حسب نظرية هنري لوفير الخاصة بالثلاثية المجالية، تقتضي مقارنة المجال المعاش الوقوف أولاً على المجال المخطط باعتباره نقطة انطلاق الدراسة، وهو المعبر عن التوجه السياسي والتعميري للسلطة التخطيطية. كما تتطلب معرفة درجة تحقق المجال المخطط استدعاء المجال المدرك لمعرفة درجة تلاؤم ما يخطط مع ما هو مجسد في أرض الواقع.

لقد مكنت مقارنة ثنائية المجال (المجال المخطط والمجال المدرك) الخاص بمقاطعة مولاي رشيد من الوقوف على حجم الفارق بين المجالين؛ إذ وضحت نسبة الانجاز ابتعاد المجال المدرك عن المجال المخطط، وهو ما يطرح عدة أسئلة حول الغاية من التصميم، هل خدمة المجتمعي والاجتماعي أم تدبير مصالح الرأسمال والاقتصاد؟ لرصد الفوارق بين تصميم التهيئة أي ما يخطط له، والمجال المعاش أي مجال رغبات الساكنة والمجال الذاتي، تفرض الثلاثية المجالية التي انطلقنا منها (المجال المخطط، المجال المدرك، المجال المعاش) الوقوف عند المجال المعاش. وهو ما سنحاول التطرق إليه في المحور الخاص بالمجال المعاش.

#### 4. عوامل تباين المجال المعاش

يعرف المجال المعاش بكونه مجالاً مؤسساً على إدراك الفرد وتصوره، وحسب فكره وثقافته. فهو مجال ناتج عن الخضوع للأفكار والثقافات السائدة، وهو إنتاج محلي يبني على حاجيات الفرد في الشكل والمضمون. لذلك فهو مجال يمكن للإنسان التعايش معه بدل إدراكه وفرض الذات عليه، بالشكل الذي يسمح بتحقيق مبدأ الملاءمة والتلاؤم، ثم التوازن بين الإنسان والمجال والزمان.

أبرزت النتائج الأولية للتحريات الميدانية الخاصة بهذه الدراسة، ارتكاز العناصر المجالية المعبرة عن رغبات الفرد في المجال (الأوراق والخرائط الصماء المقدمة للجنة المدروسة) على المجالات الخضراء ومجالات الترفيه ومجالات السكن ومجال التجهيزات العمومية (رياضية وصحية وتعليمية وتجارية والمساجد، خط الطرامواي وعناصر أخرى متنوعة). غير أنه وبشكل استثنائي عبر بعض الأفراد عن رغبتهم في إزالة أحياء سكنية والعمل على جعلها فارغة، أو تغيير ذلك الحي من حي سكني إلى مجال آخر. وقصد تدقيق الدراسة، سيتم تفيء النتائج حسب متغيرات السن والجنس والمهنة ونوعية السكن.

نستهل حديثنا عن هذه المتغيرات وعلاقتها بالمجال المعاش بالتطرق إلى متغير السن، نظراً لما له من دور في التأثير على المجال المعاش، كما أفرزت ذلك الدراسات السابقة.

## 1.4 علاقة تراتبية عناصر توطین المجال المعاش بمتغير السن

تفاوتت عناصر توطین المجال المعاش (مجال الرغبات) وحجم تردداته في الأوراق والخرائط الصماء المقدمة حسب الفئات العمرية (الجدول رقم 2).

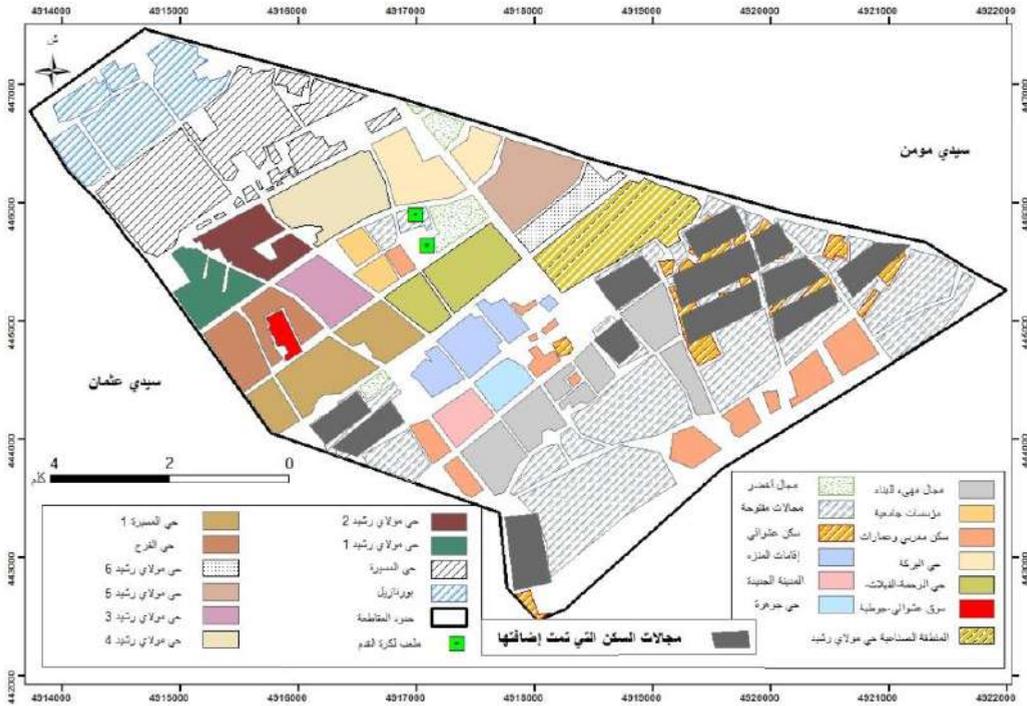
جدول رقم 2: تراتبية عناصر توطین المجال المعاش حسب السن بمقاطعة مولاي رشيد

عناصر أخرى	خط الطرامواي	مساجد	تجهيزات تجارية	تجهيزات تعليمية	تجهيزات صحية	تجهيزات رياضية	مجمالات السكن	مجمالات الترفيه	المجمالات الخضراء	الفئات العمرية
5 21.73%	6 50%	4 7.27%	4 11.76%	44 50%	13 19.69%	34 62.96%	11 8.20%	44 44.89%	23 18.69%	أقل من 19 سنة
4 17.39%	5 41.66%	10 18.18%	14 41.17%	24 27.27%	12 18.18%	14 25.92%	44 32.83%	25 25.51%	44 35.77%	20-29
8 34.78%	1 8.33%	7 12.72%	15 44.11%	20 27.72%	18 27.27%	6 11.11%	65 48.51%	15 15.30%	51 41.46%	30-39
6 26.08%	0 0%	34 61.81%	1 2.94%	0 0%	23 34.84%	0 0%	14 10.45%	14 14.28%	5 4.06%	أكثر من 40
23 3.35%	12 1.75%	55 8.00%	34 4.95%	88 12.81%	66 9.61%	54 7.86%	134 19.50%	98 14.26%	123 17.90%	المجموع
المجموع العام: 687										

المصدر: الميدان 2019-2020

يتضح أن بعض عناصر التوطین تحظى بأهمية، إذ يأتي توطین مجالات السكن كأولوية بنسبة 19.50% خصوصا بالنسبة للفئة العمرية 30-39، بنسبة 48.51%، مقابل تدينها في صفوف الفئة العمرية أقل من 19 سنة بنسبة 8.20%. وقد جعلنا ذلك نستحضر ما تنبه إليه المصطفى شويكي سنة 2003، على مستوى تزايد حاجيات المدينة من السكن بشكل مضطرد، والذي اتخذ صبغة أزمة خانقة تمس فئات اجتماعية واسعة. تتجسد هذه الأزمة على ثلاث مستويات: (1) العجز المزمن لإنتاج السكن جراء تراجع دور الدولة. (2) معضلة أحياء الصفيح التي لا تنفصل أبعادها الاجتماعية عن تشعباتها السياسية والمجالية والاقتصادية. (3) التدهور المتصاعد لظروف السكن في الأحياء القديمة وأحياء السكن الاجتماعي وأحياء السكن غير القانوني، والتي تجعل مشكلة السكن غير اللائق تتخذ أبعادا مهولة (شويكي المصطفى، 2003، ص 5).

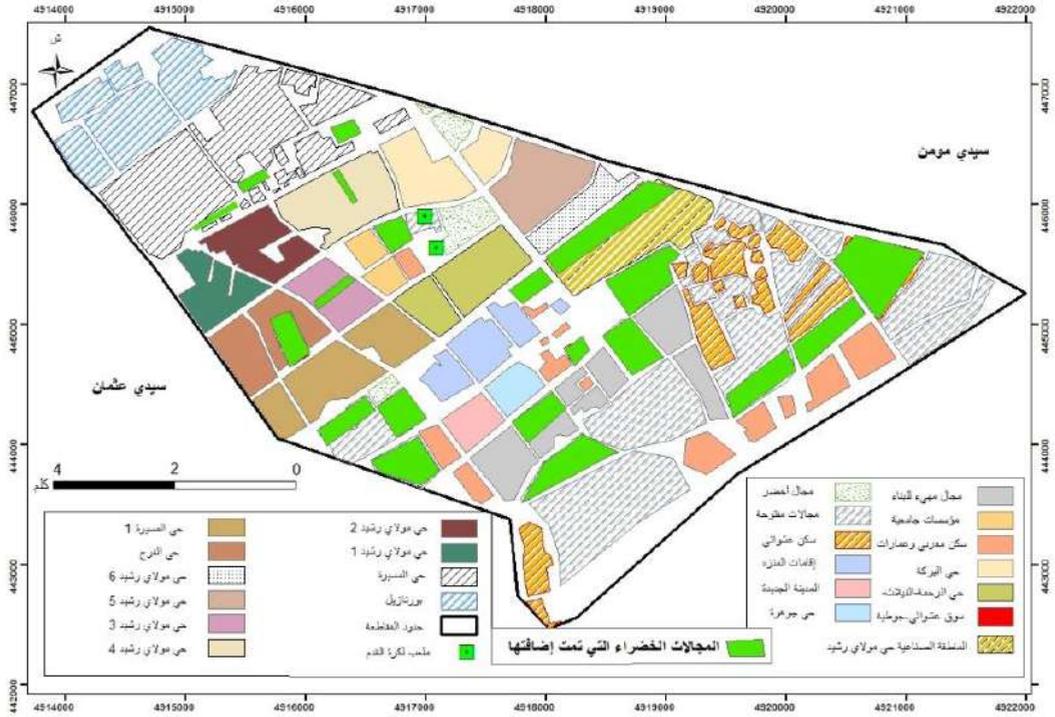
خريطة رقم 5: المجال المعاش: مجال الرغبات الخاصة بالسكن في مقاطعة مولاي رشيد



المصدر: عمل ميداني 2019-2020. إنجاز صالح الدين زهلي.

يتضح (الخريطة رقم 5) أن مجالات السكن العشوائي عرفت إضافة مجالات السكن (سكن العمارات، سكن مغربي عصري) من قبل العينة المدروسة، مع وجود أماكن أخرى في أحياء المقاطعة، وخصوصا المجموعات الستة التي تتميز بارتفاع الكثافة السكانية، وبوجود السكن المغربي الذي يعود إلى الثمانينات والتسعينات. كما عبرت فئة اجتماعية عن رغبتها في إزالة أحياء بكاملها وترك المجال فارغا أو تعويضها بمجال أخضر أو ترفيهي. تأتي المجالات الخضراء في المرتبة الثانية من حيث توطين عناصر المجال المعاش، حيث وصلت نسبتها 17.90%، وقد حظيت هذه المجالات بأهمية كبيرة لدى الفئة العمرية 30-39، وسجلت أدنى نسبة في صفوف الفئة العمرية أكثر من 40 سنة (الخريطة رقم 6).

خريطة رقم 6: المجال المعاش: مجال الرغبات الخاصة بالمجال الأخضر



المصدر: عمل ميداني 2019-2020. إنجاز: صالح الدين زهلي.

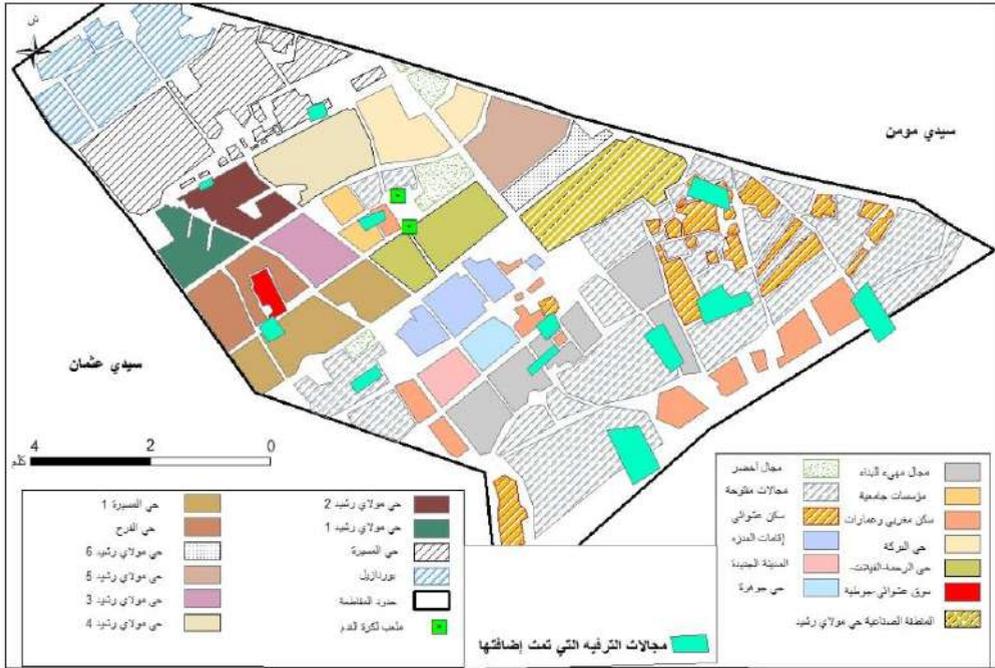
خلصت المقارنة بين ما جاء به تصميم التهيئة على مستوى المساحات الخضراء، وما أكدت عليه العينة المدروسة إلى تسجيل فارق كبير بين ما يخطط له ورغبة الساكنة في امتلاك مساحات خضراء في مجالات شاسعة، وهي تعبر بذلك عن رفضها لمضمون تصميم التهيئة من خلال مبادئهم الخصوصية والثقافية.

فإذا كان تدبير المجال من الإنسان ولصالح الإنسان، فحري بنا مشاركته في إعداد هذه التصاميم، فتفاديا لظهور مجالات إعادة إنتاج المجال، يجب أن يعتمد المخطط مبادئ المعمار «الديمقراطي» لضمان التوفيق بين الثقافة والفكر والحداثة، بحثا عن المدينة المعبرة عن الثقافة الشعبية بواسطة الأشكال والألوان والمضمون والوظائف (جعفر عادل، 2012، ص 9).

جاءت مجالات الترفيه في الرتبة الثالثة (14.26% من العينة)، خصوصا فئة أقل من 19 سنة بنسبة 44.89%، كما سجلت نسبة مهمة في صفوف الفئة ما بين 20 و 29 سنة (25.51%). أما أدنى نسبة فقد سجلت لدى الفئة العمرية أكثر من 40 سنة.

لقد جعلنا ارتفاع هذه النسبة في صفوف الشباب (أقل من 19 سنة) نؤكد على حجم النقص المسجل في هذا الصنف من المجالات، والذي تعاني منه الفئة المذكورة باعتبارها الأكثر حاجة إلى تلك المجالات. فرغم إشارة المخطط المديرى 2010 إلى بعض المناطق المخصصة للمنتزهات والحدائق العمومية، فإن تصميم التهيئة (الخريطة رقم 7) لم يرد فيه أي تفصيل خاص بمجالات الترفيه. أي أن هناك تنافر أيضا بين ما يخطط له وما هو مرغوب فيه.

خريطة رقم 7: المجال المعاش: مجال الرغبات الخاصة بمجالات الترفيه في مقاطعة مولاي رشيد



المصدر: العمل الميداني 2019-2020. إنجاز: صالح الدين زهلي.

أظهرت عملية توظيف المجال المعاش بروز بعض العناصر المرغوب فيها. فعلى الرغم من محدوديتها، إلا أنها لا تخلو من أهمية، مثل التجهيزات التعليمية (12.81%) والتجهيزات الصحية (9.61%) الحاضرة بقوة في رغبات الفئة العمرية أكثر من 40 سنة، والتجهيزات الرياضية (7.86%) المعبر عنها بشكل كبير من قبل الفئة العمرية أقل من 19 سنة، والمساجد (8.00%) المنتشرة من قبل الفئة العمرية أكثر من 40 سنة، وبعض العناصر الأخرى (3.35%) والمكونة أساسا من الحمامات والمقاهي والمطاعم، والتي تدخل في معظمها ضمن التجهيزات الخاصة أو المبادرة الفردية.

يبرز تحليل تباين عناصر التوطن حجم التطابق بين حاجيات الساكنة وما هو ناقص في المجال المدرك، وبين ما هو غير موجود في تصميم التهيئة كمجالات الترفيه. يحمل التباين في طياته بعض الدلالات، فالأسبقية المعطاة للسكن تفضي إلى أزمة السكن في المقاطعة، وجب الوقوف على خلفياتها، ومن ثم توجيه الانتقاد إلى واضع تصميم التهيئة (المجال المخطط).

فإذا كان السكن أحد مقومات الحياة والعيش الكريم، فإنه من اللازم النزول إلى مقياس كبير جدا والوقوف عند الرغبة في المجال، للوصول إلى مستوى المواطنة في المجال الذي يتحقق عبر التكامل الحضري، إذ يعد السكن أحد مرتكزات ومقومات الاندماج الحضري المحلي.

فالتكامل الحضري مرحلة ضرورية للمواطنة، ولكنها ليست كافية في عالم تتآكل فيه الهويات بسبب النظام العالمي الجديد للهيمنة الثقافية والاقتصادية والسياسية، وهذا تحد هائل لهذا القرن الناشئ، بالنظر إلى الانفتاح على العالم الخارجي ومسامية الحدود التي يتم إنشاؤها تدريجيا (الناصرى، 2017، ص 384).

تتطلب الدراسة الشمولية للمجال المعاش عدم الاقتصار على متغير أو متغيرين في تحليل الرغبات المجالية، فإذا كان متغير السن قد لعب دورا في تحديد توجه الفئات العمرية بالمجال المدروس، فهل سيتم تدعيم وتأطيد هذه الرغبات حسب متغير الجنس؟

#### 2.4 تأثير تراتبية عناصر توطن المجال المعاش بمتغير الجنس

إذا كان التباين واضحا بين الفئات العمرية في توطن المجال المعاش، فإن التمييز بين الإناث والذكور يعتبر من ركائز التعبير عن هذا المجال. ففي هذا الإطار، يقر أرمون فريمون أن المجال المعاش الخاص بالإناث يختلف عن المجال الخاص بالذكور (FRÉMONT A، 1976، ص 88). وتشكل هذه المقاربة مدخلا لدراسة نظرة المرأة القاطنة بمقاطعة مولاي رشيد حول اختياراتها ورغباتها في المجال، ومقارنتها مع التوجه الذكوري (جدول 3).

جدول رقم 3: تراتبية عناصر توطین المجال المعاش النفسي حسب الجنس بمقاطعة مولاي رشيد

الجنس	المجالات الخضراء	مجالات الترفيه	مجالات السكن	تجهيزات رياضية	تجهيزات صحية	تجهيزات تعليمية	مراكز تجارية	مساجد	خط الطراموي	عناصر أخرى
الذكور	35	40	81	46	23	34	8	51	4	5
	28.4	40.82	60.45	85.18	34.84	38.63	23.53	92.73	33.33	21.74
	5%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
الإناث	88	58	53	8	43	54	26	4	8	18
	71.5	59.18	39.55	14.81	65.15	61.36	76.47	7.27%	66.66	78.26
	4%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
المجموع	123	98	134	54	66	88	34	55	12	23
	17.9	14.26	19.50	7.86	9.60%	12.81	4.95%	8.00%	1.75%	3.34%
	0%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
المجموع العام: 687										

المصدر: الميدان 2019-2020

تبرز أهمية المجالات الخضراء عند الإناث، حيث وصلت نسبة توطین المجال الأخضر عندهن إلى 71.54%، مقابل 28.45% عند الذكور؛ أي أن الإناث هن الأكثر تعبيراً عن الرغبة في المجالات الخضراء، خصوصاً في أحياء تتميز بمهمنة السكن الشعبي المغربي العصري.

يدل التعبير عن الرغبة في هذا المجال على أن واضع التخطيط لهذه المجالات لم يستحضر المجال الأخضر، إذ ركز على السكن على حساب المساحة الخضراء، وتوطین هذا المجال في المجالات الفارغة، كما أن ما أوضحتها خريطة المجالات الخضراء دال أيضاً على أن التنقل إلى تلك المناطق رغم بعدها عن السكن لا يعتبر مشكلاً، في ظل الرغبة الجامحة في المجال الأخضر. أيضاً حظيت مجالات الترفيه بأهمية كبيرة عند الإناث على حساب الذكور، فمن مجموع بلغ 98 فرداً، شكلت النساء حوالي 59.18% من النسبة العامة لتوطین مجالات الترفيه. وقد حاولنا تفسير ذلك من خلال استدعاء مؤشرين إحصائيين هما معدل النشاط، ومعدل البطالة في المقاطعة برمتها.

تبلغ نسبة النشاط عند الذكور 74.2% مقابل 27.5% عند الإناث، وتبلغ نسبة البطالة عند الذكور 16.2% مقابل ارتفاعها في صفوف الإناث 28.6% (إحصاء 2014)؛ فمن عوامل ارتفاع نسبة توطین مجالات الترفيه عند الإناث يبدو عدم خروجهن للعمل وضعف نسبة نشاطهن في المقاطعة أساسي في البحث عن ملاذ للترفيه عن أنفسهن وعدم الاستسلام للحياة المنغلقة داخل الحي.

عموماً، تتم ترجمة آراء النساء في المدينة في تعبيرات تقدر بشكل إجمالي في الجماليات المعمارية والحضرية وجودة المناظر الطبيعية والنظيفة والمفتوحة والواضحة والهدوء الطمأنينة والمساحات الخضراء والنبات والشجر...

وهي من النتائج التي توصل إليها دي ميو Guy Di Méo خلال دراسة قام بها بمدينة بوردو الفرنسية (Di Méo Guy، 2012، ص 19).

أبانت الوثيقة (الجدول رقم 3) عن أهمية مجالات السكن عند الذكور، إذ وصلت إلى 60.45% مقابل ضعفها عند الإناث (39.55%)، فطبيعة العلاقات الاجتماعية والقيم السائدة في مجتمعاتنا تفسر هذه الهيمنة الذكورية في توطین مجالات السكن.

كقراءة سريعة لباقي العناصر المدرجة في الجدول، نسجل أهمية بعض المجالات في التوطين عند الذكور، من قبيل التجهيزات الرياضية والمساجد، مقابل هيمنة باقي العناصر الأخرى عند الإناث، حيث سجلت نسب مرتفعة عندهن على مستوى توطین التجهيزات الصحية والتعليمية والمراكز التجارية وخط الطرامواي.

تأكد تزايد اهتمامات الذكور بالرياضة والمساجد، ومدى بقاء ثقافة الرياضة عند النساء في الأحياء الشعبية في مراحلها الأولى، حيث ما زلن ينجلن من ممارسة الرياضة في المجالات العمومية. أيضا بروز المساجد كأحد العناصر الأساسية المرغوب فيه لا يفسر إلا بالعودة إلى الجانب الديني الذي يجعل تردد الرجل على المسجد من الأساسيات.

أظهرت دراسة العلاقة بين المجال المعاش ومتغير الجنس عن اختلاف تمثيلات المجال المعاش بين الجنسين، الشيء الذي يدعوا إلى استحضار مقارنة النوع الاجتماعي في التخطيط للمجال، أي استحضار الحاجيات المجالية للمرأة قبل التخطيط، وأخذها بعين الاعتبار خلال التدبير المجالي. يتطلب هذا الأخير أيضا استحضار الأوضاع السوسيو مهنية للجنسين قبل التخطيط للمجال وتدييره.

### 3.4 ارتباط تراتبية عناصر توطین المجال المعاش بمتغير البنية السوسيو مهنية

لتوضيح الصورة أكثر حول المجال المعاش الخاص بالرغبات في المجال، وللاقترب أكثر من جدلية المجتمع والمجال، اعتمد متغير علاقة الوضعية السوسيو مهنية (الجدول رقم 4) بالمجال المعاش، بمعنى إلى أي حد تؤثر الوضعية السوسيو مهنية في اختيار عناصر توطین المجال المعاش (مجال الرغبات).

## الجدول رقم 4: تراتبية عناصر توطين المجال المعاش النفسي حسب البنية السوسيو مهنية بمقاطعة مولاي رشيد

البنية السوسيو مهنية	المجالات الخضراء	مجالات الترفيه	مجالات السكن	تجهيزات رياضية	تجهيزات صحية	تجهيزات تعليمية	مراكز تجارية	مساجد	خط الطرامواي	عناصر أخرى
المهنة الحرة والحرفيون	13 10.5 7%	2 2.04%	67 50%	5 9.26%	14 21.21%	4 4.54%	6 17.65%	15 27.27%	0 0%	2 8.69%
الموظفون (في القطاع الخاص والعام)	56 45.5 3%	18 18.37%	43 32.08%	10 18.52%	34 51.51%	10 11.36%	15 44.12%	10 18.18%	4 33.33%	5 21.74%
التجار	10 8.13%	10 10.20%	20 14.92%	5 9.26%	10 15.15%	8 9.09%	1 2.94%	23 41.82%	0 0%	1 4.35%
الطلبة والتلاميذ	44 35.7 7%	68 69.39%	4 2.98%	34 62.96%	8 12.12%	66 75%	12 35.29%	7 12.73%	8 66.66%	15 65.22%
المجموع	123 17.9 0%	98 14.26%	134 19.50%	54 7.86%	66 9.60%	88 12.81%	34 4.95%	55 8%	12 1.75%	23 3.34%
المجموع العام: 687										

## الميدان: 2019-2020

من خلال التركيز على المجالات الأكثر تمثيلا والأكثر رغبة من قبل العينة (المجالات الخضراء، مجالات الترفيه، مجالات السكن)، يبرز أن الموظفين في القطاع الخاص والعام كان لهم نصيب أكبر من حيث تأكيد رغبتهم في المجالات الخضراء بنسبة 45.53%. تليهم فئة الطلبة والتلاميذ بنسبة 35.77%. أما أدنى نسبة، فقد سجلت في صفوف التجار (8.13%). ويمكن تفسير هذه الوضعية انطلاقا من الجدول الخاص بالجنس، والذي يظهر ارتفاع نسبة الرغبة في المجالات الخضراء عند الإناث، أي أن نسبة مهمة من الموظفين والطلبة والتلاميذ تتكون من الإناث.

سجلت الملاحظة الثانية حول مجالات الترفيه، ذلك أن فئة الطلبة والتلاميذ ركزت في اختياراتها على مجالات الترفيه بنسبة 69.39، مقابل تسجيل أصحاب المهنة الحرة والحرفيون لأضعف نسبة 2.04%. غير أن هذه الفئة أي أصحاب المهنة والحرفيين كان لهم نصيب وافر من حيث اختيار مجالات السكن، واعتبارها من أولويات رغبات المجال، حيث وصلت نسبة الاختيار إلى 50، تليها فئة الموظفين في القطاع الخاص والعام بنسبة 32.08، وسجلت أدنى نسبة في صفوف الطلبة والتلاميذ (2.98%).

لم يعد تخطيط الفاعلين في المجال خلال مراحل سابقة يوازي الدينامية الديمغرافية والحضرية لهذه الساكنة، وهي دعوى أخرى للجلوس مع الإنسان والتعمق في خباياه خلال التدبير المجالي. وهي نفس المبرر الذي نادى به الجغرافية الإنسية، والتي ترى أن دراسة الإنسان القاطن-الساكن- والإنسان المنتج والمستهلك لا زالت في حاجة إلى تعمق أكثر، وهي تحاول بذلك الاستماع إلى الناس وملاحظة طقوسهم المجالية *les rituels spatiaux* الأكثر قرباً منهم (Bavoux Jean Jacques، 2012، ص 211).

فيما يخص باقي عناصر الاختيار الخاصة بالتجهيزات العمومية وخط الطرامواي، فإننا سجلنا أهمية اختيار التجهيزات الرياضية والتجهيزات التعليمية في صفوف الطلبة والتلاميذ، (حوالي 62.96% من إجمالي الرغبات الخاصة بهذا المرفق العمومي). وهو ما يؤكد أولوية هذه المرافق عند هذه الفئة والتي تلاءم طموحاتها وأعمارها. أما التجهيزات الصحية والمرکز التجارية فكانت حاضرة بقوة في صفوف موظفي القطاع العام والخاص. فقد سجلت فئة التجار حضورها في اختيار المساجد كأحد العناصر الرئيسية في توطین مجال الرغبات. بينما عبر الطلبة والتلاميذ عن رغبتهم في مرور خط الطرامواي بمقاطعة مولاي رشيد، إذ وصلت نسبة التعبير عن الرغبة في صفوفهم إلى 66.66%؛ أي أن هناك أزمة في النقل مرتبطة بالمدينة في رمتها، على أساس أن أزمة المرفق تحولت إلى أزمة تدبير وبالتالي إلى أزمة (شويكي المصطفى، 2003، ص 10) تحل بمد خط الطرامواي إلى المقاطعة. أظهرت دراسة العلاقة بين المجال المعاش والبنية السوسيو مهنية على تأثير ودور الوضعية المهنية في التمثلات المجالية، فرؤية الموظفين تختلف عن نظيرتها الخاصة بالطلبة، الشيء الذي يقتضي استحضار وتفعيل تصميم التنطيق الذي يراعي الخصوصيات المجالية لكل بنية، والذي يهدف إلى هيكلة المجال حسب الوظائف ونوع السكن.

#### 4.4 تبعية تراتبية عناصر توطین المجال المعاش لمتغير الحي السكني.

يتكون المجال المعاش بشكل عام من مجموعة من الأبعاد والعلاقات الاجتماعية (الأحياء السكنية، الطبقات الاجتماعية...). وتؤثر هذه المتغيرات في تمثلات الإنسان لمجاله المعاش؛ فمن خلالها يحدد الإنسان مدى تأقلمه مع المجال، ويحدد أيضا حاجياته الموجودة في ذهنه ومخيلته (FRÉMONT A، 1976، ص 75). فربط الأحياء السكنية بالطبقات الاجتماعية يظهر مدى التأثير المتبادل بين هذين البعدين؛ ذلك أن ساكن منطقة الفيالات، لا بد وأن تختلف تمثلاته عن ساكن الأحياء الشعبية أو ساكن دور الصفيح. ولتبيان مدى حجم التطابق بين الانتماء الاجتماعي ونوعية اختيار عناصر التوطین ندرج الجدول التالي: (جدول رقم 5)

جدول رقم 5: تراتبية عناصر توطين المجال المعاش حسب الحي السكني بمقاطعة مولاي رشيد

نوعية الحي السكني	المجالات الخضراء	مجمالات الترفيه	مجمالات السكن	تجهيزات رياضية	تجهيزات صحية	تجهيزات تعليمية	تجهيزات تجارية	مساجد	خط الطرامواي	عناصر أخرى
أحياء شعبية سكن مغربي عصري	44 35.77%	38 38.77%	44 32.83%	24 44.44%	33 50%	23 26.17%	14 41.18%	22 40%	6 50%	7 30.43%
سكن الفيلات	12 9.76%	13 13.26%	4 2.98%	6 11.11%	5 7.57%	2 2.27%	7 20.59%	3 5.45%	0 0%	3 13.04%
العمارات	45 36.58%	29 29.59%	64 47.76%	14 25.92%	18 27.27%	53 60.23%	13 38.23%	7 12.7%	6 50%	10 43.48%
السكن العشوائي والصفحي	22 17.89%	18 18.37%	22 16.42%	10 18.51%	10 15.15%	10 11.36%	0 0%	23 41.8%	0 0%	3 13.04%
المجموع	123 17.90%	98 14.26%	134 19.50%	54 7.86%	66 9.60%	88 12.81%	34 4.95%	55 8%	12 1.75%	23 3.34%

المصدر: الميدان: 2020-2019

تبرز المعطيات (الجدول رقم 5) مدى أهمية المجالات الخضراء عند قاطني الأحياء الشعبية والسكن المغربي العصري، ذلك أن حوالي 90% من الاختيارات المرتبطة بالمجالات الخضراء كانت مرتبطة بسكان الأحياء المذكورة. وقد أكدت الجولات الميدانية حجم إعادة إنتاج المجال الأخضر في هذه الأحياء؛ فالسكن المغربي العصري تم بناؤه خلال نشأة المقاطعة، آنذاك لم تكن المجالات الخضراء تحظى بالأولوية، أما سكن العمارات فتم تشييده من قبل الاستثمار الخاص أو العام.

فعلى إثر تحالف الدولة مع الفئات الفقيرة، شيد بمولاي رشيد حوالي 13500 وحدة سكنية ( شويكي المصطفى، 1994، ص 459)، إذ ساهمت مرحلة النشأة في تركيز الاهتمام حول السكن واعتباره مشروعا استعجاليا على حساب المجالات الأخرى، ووسيلة للتهدة والضبط الاجتماعي بعد أحداث الثمانينات، إذ اعتبر المجال في ذات الوقت وسيلة للإنتاج وأداة للمراقبة والسيطرة والنفوذ (LEFEBVRE H.، 1974، ص 22). تغير تركيز الدولة والسكان على السكن، دفع بالسكان اليوم إلى التعبير عن رغبتها في المجالات الضرورية للعيش الكريم، كما هو الأمر بالنسبة للمجال الأخضر.

يفسر تدني نسبة توطين المجالات الخضراء عند قاطني الفيالات بامتلاك هذا النوع من السكن في تصميمه مجالات خضراء من جهة، وتوفر معظم قاطني هذا الحي لوسائل نقل خاصة من جهة ثانية. وقد جعلتهم هذه الأسباب لا يعترفون بالمسافة المجالية وبإشكالية الولوجية إلى المجالات الخضراء. فرغم وجود هذه المجالات في مناطق مختلفة بالمدينة، إلا أن التواجد في نفس المدينة لا يعني بالضرورة الاستفادة من تجهيزاتها؛ فالتفاوت الطبقي ساهم في استفادة طبقة وحرمان طبقة أخرى، كما أن التجهيزات الجماعية الحضرية غالباً ما تؤدي إلى تهميش الذين أقيمت من أجلهم، لكونها تخضع لمنطق النطاقية والتمييز الذي تحفي تبريراته التقنية أشكالاً معينة لتنظيم الحياة الاجتماعية (Chambardons JC، 1970، ص 12).

تتطابق نسب توطين مجالات الترفيه مع المجالات الخضراء حسب نوع الحي السكني، إذ عبر قاطنوا السكن المغربي العصري وسكن العمارات عن رغبتهم في مجالات للترفيه أسوة بالمجالات الخضراء. ومن المفارقات المسجلة أيضاً نجد تأكيد سكان الحي المغربي العصري خصوصاً القديم وسكان العمارات الرغبة في مجالات إضافية للسكن. ومرد ذلك بالأساس إلى ارتفاع الكثافة السكانية بهذه الأحياء، وارتفاع عدد الأفراد في كل غرفة، إذ تعتبر مقاطعة مولاي رشيد من المقاطعات التي تتميز بأكبر عدد الأفراد في كل غرفة (المتوسط 1,62 فرد في كل غرفة) (إحصاء 2014).

فيما يخص باقي عناصر التوطين (التجهيزات الرياضية، التعليمية، الصحية، التجارية، المساجد)، يلاحظ أن أهم نسب توطين هذه المجالات يكون من نصيب سكان الأحياء الشعبية وسكان العمارات. وهو أمر بديهي يستخلص من الميدان. فالطبقات الشعبية التي تعرف بالغياب شبه التام للرأسمال مهما كانت طبيعته محكوم عليها باختيار "الضروري" (P. BOURDIEU، 1979، ص 382).

من خلال استقراء الوضعية السوسيو مهنية، وجدول الأحياء السكنية، يتضح مدى حجم التطابق بين اختيارات الفئة المكونة من المهن الحرة والحرفيون والطلبة والتلاميذ واختيارات الفئة القاطنة في الأحياء الشعبية وسكان العمارات. فقد حظيت المجالات الخضراء ومجالات الترفيه ومجالات السكن بأولوية عند الفئتين.

ومن جهة أخرى، جاء اختيار فئة التجار شبيه باختيار سكان الفيالات؛ إذ غالباً ما تسجل مستويات متدنية في توطين المجالات عند هاتين الفئتين. لن نجزم في اعتبار قاطني الأحياء الشعبية والعمارات موظفين في القطاع الخاص أو العام، أو نعتبر سكان الفيالات تجاراً ورجال أعمال. ولكن يمكن ربط الانتماء الاجتماعي بتحديد الاختيارات المرغوب فيها، فتمثلات الفاعلين تتغير حسب مواقعهم ومصالحهم وحسب ملكاتهم بوصفها منظومة من البنى الإدراكية التي تكتسب من خلال التجربة الدائمة في موقع داخل المجال الاجتماعي (P. BOURDIEU، 1987، ص 156).

من خلال النتائج المستخلصة من الجداول السابقة ولتقريب الصورة حول رغبات ساكنة المقاطعة، تم تجميع معظم الرغبات والصورة العامة للمجال المعاش ومجال الرغبات في خريطة تركيبية. (الخريطة رقم 8)

خريطة رقم 8: المجال المعاش العام في مقاطعة مولاي رشيد



المصدر: عمل ميداني 2019-2020 إنجاز: صالح الدين زهلي.

## 5. خاتمة واستنتاجات

تعتبر الثلاثية المحلية (المجال المخطط، المجال المدرك، المجال المعاش) من بين المقاربات التي تهدف إلى الإحاطة بدراسة المجال الحضري. كان الهدف من هذه المقاربة المحلية هو الوقوف عند حجم التباين بين وثائق التعمير (تصميم التهيئة، المخطط المديرية) وما هو مدرك في الواقع، وبين الرغبات المحلية للسكان. تسجيل تلك الفوارق، يجعلنا أولاً نؤكد الفرضية التي انطلقنا منها، كما يجعلنا نساءل واضع القرار التخطيطي الخاص بتهيئة المقاطعة أو المسؤول عن تدبير المجال الحضري؛ إذ كان من الممكن النزول إلى الميدان، وتحديد رغبات الفرد قبل التخطيط للمجال وتمير العقار إلى المنعشين العقاريين. استمرار الدولة في نفس النهج المتبع خلال الثمانينات، والمعتمد على السكن على حساب باقي المجالات من شأنه أن يؤدي إلى الاحتقان الاجتماعي، والذي باءت تعرفه المدينة في ظل التفاوتات واللاعدالة المحلية.

ساهمت الدراسة أيضا في الوقوف على مجموعة من المتغيرات الاجتماعية التي تربط بين المجال المعاش والفرد، واستخلصنا أن هذه المتغيرات لها دور في تباين المجالات المعاشة، وفي تحديد الاختيارات المجالية. فالمجال المعاش الخاص بالطلبة يختلف عن نظيره الخاص بالتجار والعمال والمهنيين والحرفيين. أيضا يختلف المجال المعاش حسن الجنس ونوعية السكن والسن. فلكل صنف وفئة مجال معاش خاص بها. فالتخطيط الحضري والاستراتيجي للمجال يجب أن يأخذ بعين الاعتبار الروابط بين المتغيرات السوسيو مهنية والديمغرافية خلال تنبيه لنموذج دون الآخر، وذلك من أجل الوصول إلى التعمير الديمقراطي التشاركي.

## 6. قائمة المراجع

- البكريوي عبد الرحمان، (1993)، " التعمير بين المركزية واللامركزية"، الشركة المغربية للطباعة والنشر، الطبعة الأولى، الرباط.
- جعفر عادل، (2012)، "إنتاج المجال: من التعمير الإجمالي إلى التعمير التوافقي جودة المجال جودة الحياة"، مقال منشور في موقع tanmia.ma، الرباط، (تاريخ الاطلاع 11\04\2018).
- شويكي المصطفى، (1994)، "إنتاج وهيكلية المجال الحضري بالدار البيضاء"، أطروحة لنيل الدكتوراه في الجغرافيا، جامعة محمد الخامس، كلية الآداب والعلوم الإنسانية شعبة الجغرافيا، الرباط، المغرب.
- شويكي المصطفى، (1996)، "الدار البيضاء مقارنة سوسيو مجالية" كلية الآداب والعلوم الإنسانية عين الشق، الطبعة الأولى، المغرب.
- شويكي المصطفى، (2003)، "تدبير المدن الكبرى حالة الدار البيضاء"، نص مداخلة لم ينشر، الملتقى الثالث للجغرافيين العرب حول المدن الكبرى في الوطن العربي.
- BAVOUX Jean Jacques, (2002) La géographie objet, méthode, débats, Armand colin, 3ème édition, Paris.
- BOURDIEU P. (1987), CHOSES DITES, Collection Le sens commun, Les Editions Minuit.Paris.
- BOURDIEU. P (1979), LA DISTINCTION, ED MINUIT ,PARIS .
- CHAMBARDONS JC et LEMAIRE M, (1970), Proximité spatiale et distance sociale, Les grands ensembles et leur peuplement REV. Française de soc nu 3-33.Paris.
- DI MEO Guy (2012, LES FEMMES ET LA VILLE. POUR UNE GÉOGRAPHIE SOCIALE DU GENRE, Annales de géographie /2 (n° 684) Paris.
- DI MEO Guy (2014), Introduction à la géographie sociale, Armand colin, Paris.
- FRÉMONT Armand (1974), Recherche sur l'espace vécu, université de Caen ; Paris
- FRÉMONT Armand (1976), la région espace vécu, Editions Flammarion. 1999. PARIS.
- LEFEBVRE H, (1974). La production de l'espace, Anthropos, Economica, 4ème édition, Paris.
- NACIRI Mohamed, (2017), Désirs de ville, économie critique, impression : El Maarif al Jadida ; Rabat.

## التمدين العشوائى مظهر من مظاهر الإقصاء السوسيو مجالى بين المدينة وضواحيها حالة الضاحية الجنوبية والجنوبية الشرقية للدار البيضاء

### Random urbanization is a manifestation of social exclusion between the city and its suburbs: The case of the southern and southeastern suburbs of Casablanca

يونس معدل

Youness Mouaddal

جامعة الحسن الثاني بالدار البيضاء، المغرب، y.mouaddal@gmail.com

Hassan 2 University , Morocco, y.mouaddal@gmail.com

#### ملخص:

يتميز المجال الضاحوي عموما بضعف وهزالة المرافق السوسيو اقتصادية الضرورية التي تعد العنصر الأساس للنهوض بالمجتمع؛ حيث إن غالبية السكان ما زالوا يعيشون على الهامش ويفتقرون لأدنى الشروط الضرورية للحياة. وفي هذا الإطار كانت هناك عدة عمليات تمهد إلى تحريك دواليب عجلة التنمية وتفعيل مسلسل التحولات السوسيو اقتصادية بهذه المجالات. ومع ذلك تبقى هذه المناطق، وخاصة الضاحية الجنوبية والجنوبية الشرقية لمدينة الدار البيضاء التي تشكل موضوع البحث تشكو من هذا الاختلال، إذ نجد أن وثيرة نمو السكان المتسارعة لا يوازيها تطور لعدد المؤسسات السوسيو اجتماعية، وهو ما خلف خصاصا وهشاشة في عدد من القطاعات الاقتصادية في المجال. ولذلك تعد المجالات العشوائية ترجمة مجالية للاتوازنات الاجتماعية، والالتجانس المجالى التي تطبع هذا المجال الضاحوي وتعبير عن تفاقم ظاهرة الإقصاء والتهميش؛ حيث أصبحنا أمام "تمدين دون تنمية" في ضواحي المدينة في غياب أي تدبير فعال لتأطير للمجال وتنظيمه.

الكلمات المفتاح: التمدين، العشوائية، الضاحية، الإقصاء المجالى.

#### Abstract:

The suburban sphere is generally characterized by the weakness and emaciation of the necessary socio-economic facilities, which are the basic element for the advancement of society. As the majority of the population still lives on the margins and lacks the minimum necessary conditions for life. In this context, there were several processes aimed at moving the wheels of development and activating the series of socio-economic transformations in these areas. Nevertheless, these areas, especially the southern and southeastern suburbs of the city of Casablanca, which are the subject of the study, complain of this imbalance, as we find that the rapid pace of population growth is not matched by the development of the number of socio-collective institutions in terms of quantity and quality, which left peculiarities and fragility in a number of economic sectors in the country. The field. Therefore, random areas are considered a domain translation of the social balances and spatial heterogeneity that characterize this suburban sphere and an expression of the exacerbation of the phenomenon of exclusion and marginalization. We are facing a "civilization without development" on the outskirts of the city in the absence of any effective measure to frame and organize the field.

**Keywords:** urbanization - randomness - suburb - spatial exclusion.



## مقدمة:

تعرف مدينة الدار البيضاء وجود تمدن هامشي تلقائي، وفوضى مجالية تؤكد أن علاقة الهامش بالمدينة هي علاقات مفروضة وبشكل موجه، وهي علاقة المركز القوي بالمحيط الضعيف نتيجة الزحف المجالي السريع لرقع (ة) التمدن داخل المدينة الذي يزكي تنامي الوظيفة السكنية لهذه المجالات في ظل سوق عقارية عشوائية يتحكم فيها تضارب المصالح وتعدد المتدخلين؛ حيث يتميز التمدن في هذه الضاحية بتوسع عشوائي خارج عن منظومة المخططات الحضرية يولد واقعا عشوائيا يلبي حاجيات اجتماعية لفائدة ساكنة ملفوظة؛ سواء من الأرياف المجاورة أو من داخل المدينة؛ ينشطون أساسا في القطاع غير المهيكل.

إن مجال الدراسة يعبر عن أحواز وضواحي أنتجت وتنتج بشكل عشوائي يستجيب للحاجيات الاجتماعية و طبيعة الفئة المنتجة لهذا الواقع التي لا تكلف نفسها عناء الصراع مع أصحاب المصالح الرأسمالية، لا لشيء إلا لعدم قدرتها المادية، فتزوي في هوامش المدينة وتخلق لنفسها سوقا عقارية عشوائية نشيطة ذات منفعة فردية أو جماعية تستقطب الفئة الضعيفة الدخل التي تحكمها طموحات الاندماج داخل الوسط الحضري بأقل تكلفة مما يخلق وسطا شبه حضري، ولأن هذه المجالات مع تقادمها الزمني أصبحت تتكيف مع الظرفية التاريخية والتطورات السوسيواقتصادية، وما يزيد من صعوبة الأمر هو ترابط المساكن بعضها ببعض و أيضا ارتفاع الكثافات السكانية. فالتزايد السريع للسكان الحضرية؛ خصوصا بعد الاستقلال مباشرة وما نتج عنه من تراكم في الحاجيات السكنية؛ ساهم في بروز ممارسات جديدة ترتبط أساسا بظهور أنشطة حضرية أثرت على تشكيل المجالات الضاحوية، وسمحت بخلق أسواق سكنية موازية غير قانونية، تكيفت مع الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية والمالية لفئات ذات الدخل الضعيف حيث استطاعت تلبية الحاجيات السكنية الدنيا.

وبحكم تاريخ مدينة الدار البيضاء المتميز وخصائص موقعها فهي لا تخرج عن هذا التطور؛ حيث عرف مجالها الحضري والمجالات المحيطة به تحولات مهمة بسبب نمو ساكنتها التي تغذت أساسا بالهجرة القروية، الأمر الذي ساهم في تضخم مشاكلها الحضرية، وعلى رأسها المسألة السكنية وفي تغير محتواها الاجتماعي. فكيف استقبلت الضاحية الجنوبية والجنوبية الشرقية هذا التزايد السكاني؟ وما أهم تجليات الإقصاء السوسيو مجالي بها؟ وماهي أهم العوامل المتحكممة في إنتاج هذه التجمعات العشوائية؟ وما مستويات تدخل جل الفاعلين في إنتاجها؟

وبناء على ذلك يقوم البحث على فرضيات متعددة يسلم أولها بالدور الذي تلعبه الدار البيضاء باعتبارها قطبا وطنيا، يخضع لنفوذه مجموع التراب الوطني، في التأثير على ضواحيها وجعلها تابعة لها في تلقي كافة المؤثرات الناتجة عن ديناميتها الداخلية مجالا يستجيب لحاجياتها في إعادة توزيع الوظائف المجالية الأساسية من السكن؛ وبالتالي تصبح الدينامية الضاحوية مجال استقبال لمؤثرات المدينة الأم بكل حمولتها الإيجابية والسلبية. والفرض الثاني

يسلم بدور الحمولات الديموغرافية في طبع معالم تمدنين ضواحي الدار البيضاء، وعلى إنتاج المجال المبني بها، خاصة التجمعات العشوائية.

## - تقديم مجال الدراسة

تعتبر ضاحية الدار البيضاء مجال يشهد حركية مسترسلة نظرا لحجم الدار البيضاء كحاضرة وطنية تستجمع كل خصائص المتروبول الوطني أولا كحوض هجري يستقطب الساكنة من ربوع الوطن، وثانيا كمرکز اقتصادي يشهد دينامية كبيرة وتحولات مهمة، تؤثر على المجال الحضري والمجالات الضاحوية المتاخمة. لذلك تعتبر الحركية التي تشهدا ضواحي الدار البيضاء نتيجة ميكانيزمات وعوامل تتجاوز حدود نفوذ المدينة محليا الى ما هو وطني. وبالتالي فالضغط على المجال الضاحوي البيضاوي له تداعيات على المستوى المحلي والوطني. والبحث في هذا الاتجاه، ومن زاوية معينة والتي تدخل في سياق هذه الدراسة يسعى إلى الوقوف على كيفية تشكيل جزء من تراب يستقبل كافة التأثيرات المحلية والوطنية من جهة، ويتم عبره، من جهة أخرى، تصريف تأثيرات أخرى إلى ربوع الوطن. ويتضمن مجال الدراسة كل من الجماعة الحضرية الهراويين والجماعتين القرويتين سيدي حجاج واد حصار وبلدية تيط مليل التابعة لإقليم مديونة. والجماعة القروية الشلالات التابعة لعمالة المحمدية.

### 1- الخصائص السوسيوإقليمية لأرباب الأسر بالتجمعات العشوائية المدروسة

إن الهدف من دراسة خصائص سكان هاته المجالات، هو تعميق البحث حول ظروف وأوضاع هذا الساكن الذي يجب أن يعتبر أساس ومحور كل تدخل أو تنمية اجتماعية أو اقتصادية أو مجالية. كما تساهم دراسة وتحليل الخصائص السوسيوإقليمية بما فيها الأصول الجغرافية والبنيات العمرية والمستوى التعليمي والتركيبية الاجتماعية لسكان هذه الأحياء على فهم التركيبة الاجتماعية لهذه الأحياء.

#### 1-1- الاستقرار بالتجمعات العشوائية وتباين سنوات الاستقرار حسب المجالات العشوائية

إن طول مدة الاستقرار بالتجمعات العشوائية لا تقوِّي فقط من هوية التجمعات السكنية المعنية وتجعلها مركبات مجالية لها وزن سكاني وديمقراطي، وإنما تجعل من هذه الدواوير أماكن لإعادة الإنتاج والارتقاء الاجتماعي، وهذا ما تبرزه المؤشرات الإحصائية التالية:

حيث تختلف البنية العمرية للسكن بالمجال؛ حيث تشكل المساكن ببلدية تيط مليل التي يتراوح عمر إسكانها ما بين 11 و 20 سنة أعلى نسبة ب 46%، تليها مساكن عمر إسكانها أقل من 10 سنوات بنسبة 27%، وأخيرا وبنسبة أقل تقدر ب 2.9% مساكن عمر السكن فيها أكثر من 51 سنة.

## جدول 1: تقادم حضيرة المساكن حسب الجماعات بالضاحية الجنوبية والجنوبية الشرقية ب %

عمر حضيرة المساكن	الجماعة الحضرية	الجماعة القروية	بلدية تيط	الجماعة القروية سيدي
	الهراوين	الشلالات	مليل	حجاج واد حصار
أقل من 10 سنوات	43.8	31.0	27.0	15.3
من 11 سنوات الى 20 سنة	36.4	23.7	46.0	31.0
من 21 سنة الى 50 سنة	18.1	36.9	24.1	37.2
أكثر من 51 سنة	1.8	8.4	2.9	16.5

## المصدر: الإحصاء العام للسكان والسكنى لسنة 2014

وأما في بلدية الهراوين فالنسبة الأكبر للمساكن التي عمرها أقل من 10 سنوات بنسبة 43.8%، وهذا راجع إلى كثافة عمليات إعادة الإسكان التي عرفتها المنطقة في العقد الأخير أهمها ترحيل سكان "كاريان سنطرال"، وأقل نسبة كانت 1.8% لسكن عمره أكثر من 51 سنة.

أما في جماعة الشلالات فالحالة مختلفة عن البلديتين السابقتين فالنسبة الغالبة والتي قدرت ب 36.9% كانت لمساكن عمر سكنها ما بين 21 و 50 سنة، ثم مساكن عمر سكنها ما بين 11 و 20 سنة ومساكن بعمر 50 سنة بنسب 23.7% و 8.4%.

وأخيرا جماعة سيدي حجاج واد حصار والتي تشكل فيها أيضا المساكن التي عمر سكنها ما بين 21 و 50 سنة أعلى نسبة ب 37.2%، والمساكن أقل من 10 سنوات بنسبة 15.3% في المرتبة الأخيرة.

ويتسم تاريخ استقرار الساكنة بالدواوير العشوائية بالتباين ما بين القديمة والحديثة، ومن ثمة فإن مدة الإقامة بها يمكن أن تطول أو تقصر حسب أقدمية الدواوير، غير أن الخاصية التي تجمع بين مختلف هذه الدواوير هي كون أغلبها عرفت تعميرا مهما مع بداية التسعينيات. ويعود ذلك لظروف طبيعية مرتبطة بتوالي سنوات الجفاف، وظروف سياسية مرتبطة بالمقاربة الأمنية التي اعتمدت في التقطيعات الترابية للضاحية البيضاوية التي ارتبطت برهانات انتخابوية معينة.

لنستنتج أن التعمير في الضاحية الجنوبية والجنوبية الشرقية هو تعمير حديث، وحدثة العهد بهذا النمط من التمدين العشوائي؛ إذ أن ما يقارب 80% من المساكن ظهرت خلال الثلاثين سنة الأخيرة.

## 1-2- مستويات تعليمية متدنية لأرباب الأسر و انتشار الأمية

على الرغم من أن المستوى التعليمي هو معطى اجتماعي وليس ديمغرافي، فهو يعتبر من المؤشرات الهامة التي يمكن توظيفها لمقاربة إمكانية اندماج الأسر بالوسط الحضري من جهة، وصلته المتينة بمجموعة كبيرة من أوجه السلوك الديمغرافي من جهة أخرى؛ حيث يعد هذا المؤشر مقياسا دقيقا وواقعا لحجم مشكلة الأمية حتى يمكن الوقوف على أبعادها وتحديد أسبابها لأجل وضع الخطط وتحديد السياسات والآليات اللازمة لحلها.

ما يثير الانتباه أن نسبة الأمية مازالت تهيمن على ساكنة المجال، فارتفاع نسبة الأمية يجعلنا على الأوضاع التعليمية المزرية بهذا المجال فهي أمية ريفية بالأساس، وعرفت امتدادا بالوسط الحضري عبر آلية الهجرة، لكن أمام الأزمة السكنية وتدهور القدرة الشرائية انزلت فئات ذات مستويات تعليمية، وإن كانت غير عالية، للاستقرار بهذه التجمعات السكنية. إذ نلاحظ أن جماعة الشلالات تحتل المرتبة الأولى بنسبة 30.7%، تليها جماعة سيدي حجاج واد حصار بنسبة متقاربة جدا 30.6%، ثم بلدية الهراوين ب 25.9%، وفي الأخير نجد بلدية تيط مليل ب 22%.

في حين لا تمثل الفئة التي تلقت تعليما عاليا سوى نسبة ضعيفة جدا إذا ما تمت مقارنتها وطنيا. وأكد أن هذا المستوى التعليمي سيكون له انعكاس على نوعية النشاط المزاولة ومكان العمل مما سيؤثر على مستوى العيش، واختيار السكن وطريقة التنقل وعلى السلوك والاندماج في المنظومة الحضرية، لكن أهم تجليات هذا الأخير ستكون على مستوى تعليم الأبناء.

يمكن القول بالاستناد إلى ما سبق أن التركيبة التعليمية لأرباب الأسر تتسم بطغيان واضح لعناصر الأمية وبانخفاض واضح لنسبة المتعلمين تعليما عاليا. فكلما صعدا في السلم الدراسي إلا وتقلصت المستويات التعليمية مما يؤدي إلى تقليص حجم الفئة "المتعلمة"، الشيء الذي سينعكس على اندماج هؤلاء في الثقافة الحضرية، لا سيما إذا علمنا أن الفاعل الثاني داخل الأسرة (الزوجة) لا تتمتع بأي مستوى تعليمي؛ إذ ترتفع نسبة الأمية بصفوف النساء أكثر من الذكور في جميع الجماعات، مما سيؤثر سلبا على السلوك الاجتماعي في جميع مستوياته. ولا يخرج المستوى الدراسي للأبناء عن هذا السياق؛ حيث نلمس تدني واضح للمستويات الدراسية. وأكد أن هذا الوضع التعليمي المزري سيترب عنه لا محالة عدة اختلالات على المستويات الاجتماعية.

## 1-3- بنية النشاط: مؤشرات تؤكد ضعف المهن الموفرة للعمل القار

إن الهدف من دراسة البنية المهنية لأرباب الأسر القاطنين بالتجمعات العشوائية، هو التعرف على أهم المهن التي يزاولونها للإبراز الهوية المهنية، وتحديد عدد النشيطين داخل كل أسرة، والكشف عن مدى مساهمة هذه

الأخيرة في الارتقاء الاجتماعي لهؤلاء، والفرص والإمكانيات التي وفرتها لهم لإدماجهم في البناء الاقتصادي والاجتماعي للمدينة.

تفاوتت بنية الساكنة النشيطة من جماعة لأخرى؛ حيث تصل أعداد الساكنة النشيطة في بلدية تيط مليل 11608 نسمة، غالبيتها من الذكور، مقابل 21174 نسمة من الساكنة غير النشيطة، غالبيتها من الإناث، وتشكل نسبة البطالة بهذه الجماعة نسبة 10.9% للذكور ونسبة 26.9% للإناث.

وفي بلدية المراهوين تشكل الساكنة النشيطة 21943 نسمة جلهم من الذكور والساكنة غير النشيطة تقدر بحوالي 42814 نسمة، ثلاثة أرباع أعدادهم من الإناث؛ وتصل نسبة البطالة بالجماعة إلى نسبة 15.9%، نجد الوضع نفسه يتكرر تقريبا في جماعة الشلالات.

في حين نجد جماعة سيدي حجاج واد حصار تشمل أدنى عدد للساكنة النشيطة مقارنة بالجماعات الثلاث الأخرى 6820 نسمة مقابل 2913 نسمة للساكنة غير النشيطة، ويعد معدل البطالة الذي يقدر ب 10% أقل معدل في الجماعات الأربع.

تمكن دراسة نوعية الأنشطة المزاولة من تحديد المستوى المادي والمعيشي، كما أن نوعية هذه الأنشطة تختلف باختلاف المستويات التعليمية للمشتغلين، لاسيما إذا علمنا أن أغلبية الأسر ذات مستوى تعليمي ضعيف جدا. ففي ظل الأزمة البنوية التي يعيشها الاقتصاد الوطني عموما والمحلي خصوصا والتي من نتائجها ندرة فرص الشغل في القطاعات الرسمية، يبقى القطاع غير المهيكل الذي تتعدد صيغته ومسمياته وفق نظر الباحثين مثل " القطاع غير المنظم، أو المتدهور، أو الهامشي، الاقتصاد المتواضع، الاقتصاد الموازي، أو القطاع الثالث البدائي...، " الملجأ الوحيد أمام الراغبين في العمل باعتباره لا يتطلب رساميل مهمة ولا تكويننا مهنيا متخصصا، بل يعتمد أحيانا على قوة العمل كترأسمال ضروري. ويمكن تحديد الفئات الاجتماعية التي تمارس نشاطا اقتصاديا في هذا الإطار لدى كل النشيطين الفعليين الذين يزاولون مهنا ذات وضع غير قانوني لا تخضع للمحاسبة الوطنية لأنها غير مسجلة بدفاتر الضريبة.

انطلاقا من هذا التحديد فإن المهن الصغيرة التي تدر مداخيل ضعيفة على ممارسيها تعتبر من المكونات الأساسية للقطاع غير المهيكل، وتتمثل أساسا في الباعة المتجولين والمياومين والبنائين والحرفيين والمشتغلين بالخدمات؟، ويمثل هؤلاء 55.5% حسب نتائج العمل الميداني من التركيبة السوسيو مهنية بالتجمعات المدروسة.

جدول 2: بنية النشاط ومعدل البطالة حسب الجماعات بالضاحية الجنوبية والجنوبية الشرقية للدار البيضاء

المجموع	الإناث	الذكور	بنية النشاط	الجماعات المدروسة
11608	2516	9092	الساكنة النشيطة	بلدية تيط مليل
21174	13452	7722	الساكنة غير النشيطة	
51.4	22.7	78.8	صافي النشاط	
14.4	26.9	10.9	معدل البطالة	
21943	4684	17259	الساكنة النشيطة	بلدية الهراوين
42814	27668	15146	الساكنة غير النشيطة	
49.1	20.8	78	صافي النشاط	
15.9	25.5	13.3	معدل البطالة	
21943	4684	17259	الساكنة النشيطة	الجماعة القروية الشلالات
42814	27668	15146	الساكنة غير النشيطة	
49.1	20.8	78	صافي النشاط	
15.9	25.5	13.3	معدل البطالة	
6820	11.4	5716	الساكنة النشيطة	الجماعة القروية سيدي حجاج واد حصار
12913	8432	4481	الساكنة غير النشيطة	
49.6	16.5	80.5	صافي النشاط	
12.7	26.6	10	معدل البطالة	

المصدر: الإحصاء العام للسكان والسكنى 2014

ويلعب القطاع غير المهيكل دورا أساسيا في محاربة الفقر وضبط التوازنات الاجتماعية، رغم عدم وجود تأمين عن البطالة كحل بديل لتجنب ظاهرة تفاقم الفقر وعجز الاقتصاد العصري في توفير الشغل للساكنة النشيطة، إلا أن هذا القطاع بفضل مرونته وديناميته تمكن من استيعاب العاطلين والفقراء، وقد ساهم توفير في مستوى الكفاف، وفي تمكين الساكنة من تلبية احتياجاتها الأساسية وخلق نوع من التوازن السوسيو-اقتصادي، لاسيما وأن التركيب العمري الفتى والشباب لسكانتها يوفر موارد بشرية هامة من القوى العاملة.

## 2- تدني مستوى العيش من أهم تجليات العشوائية بالضاحية الجنوبية والجنوبية الشرقية للدار البيضاء

بما أن المجال هو تجسيد للمجتمع بمكوناته وباعتبار المجتمع يتأسس عن طريق إنتاج مجاله الخاص، سنحاول التعرف على جدلية التفاعلات المرتبطة بتعدد تفاعلات السكان بالمجال. حيث ساهمت الحركية المجالية للسكان في ظهور تجمعات عشوائية تنعدم بها أدنى شروط العيش وتوضح عدم الانسجام بين مكونات المجال الحضري، ومن أجل التكيف مع الواقع الحضري، غالبا ما يلجأ المهاجرون والوافدون الجدد إلى البحث عن استراتيجيات البقاء والاندماج في إطار ممارسة الأنشطة غير المهيكلة تعكس الفعل الاجتماعي داخل المجال.

### 2-1 - صفة حياة السكن: الارتقاء إلى ملكية السكن أساس الانتماء إلى المجال الحضري

تتباين نوعية الحياة بالمجال بتعدد حالاتها وتوضح (الخريطة 1) أن صفة الحياة الغالبة هي فئة الملاك وأكثرهم في جماعة الشلالات بنسبة 89%، وبلديتي الهراويين وتيط مليل بأقل نسبة وتصل إلى 65%، تليها فئة الملك المشترك وأكثرها في بلدية الهراويين بنسبة 23%، ثم فئة الأكثرين وأغلبهم أيضا في الجماعة نفسها بنسبة 9%، ثم صفة الرهن، وأخيرا صفة الإرث كأقل نسبة.

إن تطور السكن العشوائي الصلب على عكس الأشكال السكنية الأخرى خاصة الصفيحية التي نمت عن طريق الاحتلال والتسلط، تم أغلبه فوق أراض تم شراؤها من ملاكين ومضاربين عقارين عملوا على تجزئتها وبيعها إلى زبناء غالبا ما ينتمون إلى الشرائح الدنيا من الفئات الضعيفة، وذلك بواسطة رسوم عرفية تثبت ملكيتهم للبقع الأرضية والتي تمت أغلبها فوق أراضي الملك الخاص رغم كون أن هناك وجود بعض التجمعات العشوائية التي نمت فوق أراض تابعة للدولة، وقد تشترك فيها أكثر من أسرة على الشيع، وهذا ما يظهر أن نسبة الملاك في هذه الدواوير هي أقوى إذا ما قورنت بباقي التجمعات السكنية الأخرى.

يتضح إذا، أن من الأسباب الكامنة وراء تغيير السكن السابق -سواء داخل المدينة أو بالأرياف - هو الرغبة في امتلاك مسكن خاص والابتعاد عن الكراء، وبالتالي تحسين الظروف السكنية السابقة، وكذلك الظروف الاجتماعية، وكلها عوامل تؤثر في الحركية المجالية السكنية. وهكذا يعتبر هاجس تملك السكن الوازع الأول للوافدين، ويؤكد هذا المعطى مؤشر سيادة الملكية الخاصة في هذه الهالات الهامشية. وقد لعبت هذه الوضعية في صفة الحياة دورا كبيرا في تضخم حجم هذه التكتلات السكنية العشوائية.

## 2-2 - صفة حيازة المسكن وحجم الأسر

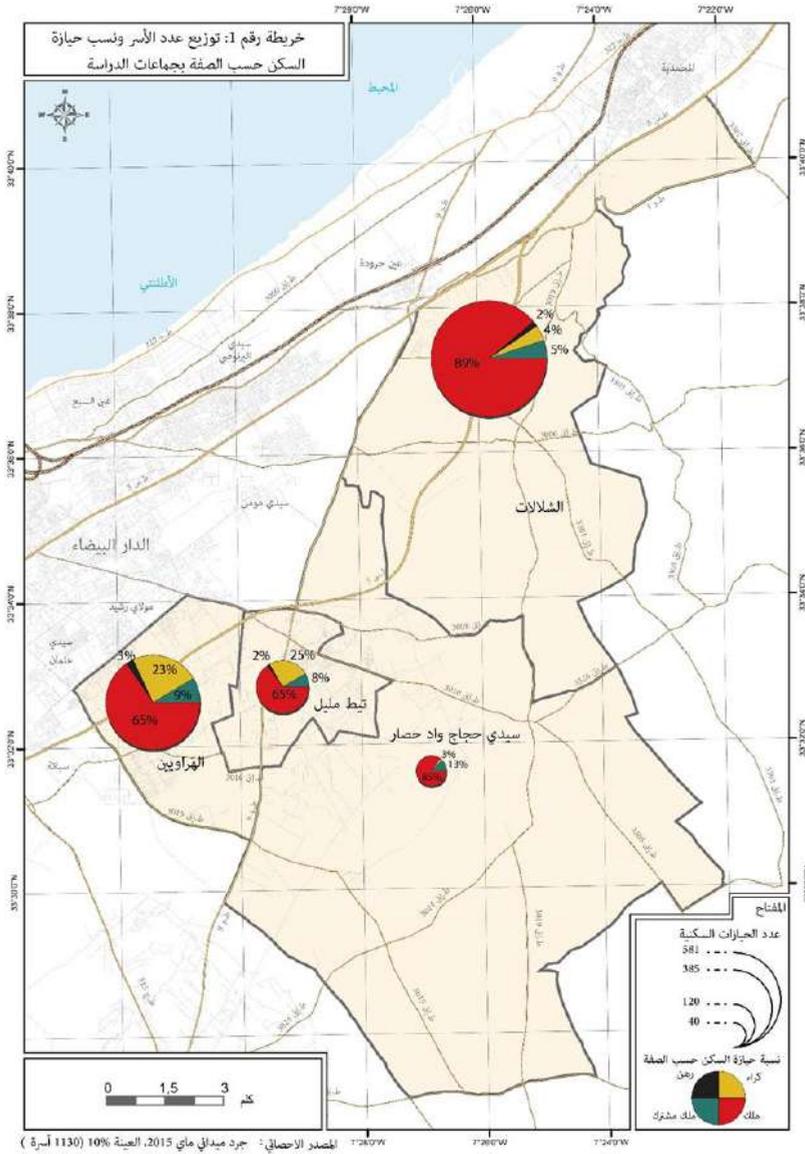
يؤثر متوسط حجم الأسر على صفة حيازة السكن، حيث يظهر أن لحجم الأسر دور مهم في فهم النمو الديمغرافي لهذه التجمعات، ويكشف بالتالي عن التطورات التي تعرفها سلوكيات الأسر السوسيوديمغرافية؛<sup>1</sup> حيث تختلف صفة الحيازة وعلاقتها بعدد الأسر من جماعة لأخرى؛ إذ نلاحظ من خلال البحث الميداني (الخريطة 2) أن:

توزيع حجم الأسر يختلف حسب صفة الحيازة، ففي بلدية تيط مليل ترتفع نسبة الأسر المملكة لمسكنها إلى 50% للأسر المتراوح عدد أفرادها ما بين 1 و4 أفراد، وإلى 25% لدى الأسر المتراوح عدد أفرادها ما بين 4 و8 أفراد. أما بالنسبة لصفة حيازة الكراء فيصل عدد الأسر ما بين 4 و8 أفراد إلى 17%، وما بين 8 إلى 12 فرد إلى 8%.

أما بلدية المرويين فنجد في حيازة الملك أن نسبة الأسر التي يتراوح عدد أفرادها ما بين 4 و8 فرد تصل إلى 8%. أما نسبة الأسر التي يتراوح عدد أفرادها ما بين 8 و12 فرد فتصل إلى 63%، في حين أن عدد الأسر التي يصل عدد أفرادها إلى أكثر من 12 فردا فتصل إلى 14%. على غرار صفة حيازة الكراء فيصل عدد الأسر التي يتراوح عدد أفرادها ما بين 8 و12 فردا فتصل إلى 29%، أما عدد الأسر التي يفوق عدد أسرها 12 فردا إلى 2%. إضافة إلى صفة حيازة الملك المشترك فنجدها تصل إلى 1% عند الأسر التي يتراوح عدد أفرادها ما بين 4 و8 أفراد، أما الأسر التي يزيد عدد أفرادها عن 12 فردا فتصل إلى 2%. أما الجماعة القروية الشلالات فبالنسبة لحيازة الملك، نجد أن عدد الأسر التي يتراوح عدد أفرادها ما بين 1 و4 فردا يصل إلى 5%، أما عدد الأسر التي يتراوح عدد أفرادها ما بين 4 و8 أفراد فتصل إلى 58%. أما الأسر التي تفوق 12 فردا فتصل إلى 16%. كذلك حيازة الرهن فتصل إلى 1% خاصة في الأسر التي يزيد أفرادها عن 12 فردا.

على غرار الجماعة القروية الشلالات، فحيازة الملك تحتل فيها الأسر التي يتراوح عدد أفرادها ما بين 4 إلى 8 أفراد 85% أسرة. كذلك نجد حيازة الكراء عند الأسر التي يزيد عدد أفرادها عن 12 فردا بـ 15%.

<sup>1</sup> تزايد عدد الأسر سيضر بالأبعاد الاجتماعية أثناء تنفيذ التهيئة التدريجية لعمليات الترحيل، حيث أن استمرار وجود التجمعات العشوائية لعقود زمنية طويلة أدى إلى بروز جيل جديد داخلها، أصبح يعبر عن احتياجات تشابه من حيث الطبيعة مع مطالب الجيل الأول، أي الحصول على سكن لائق، غير أنه يتميز عنه من حيث مطالبته، أيضا، بالاستقلال عن الآباء بسبب اختلاف ثقافة الجيلين والتغيير الذي طال بنية الأسر المغربية مع التوجه المتزايد نحو الأسرة النووية.



إذن نلاحظ أن حجم الأسر كميا يختلف من جماعة لأخرى؛ حيث تحتل جماعة الشلالات المرتبة الأولى ب 51% من مجموع عدد الأسر الكبيرة الحجم، يليها بلدية الهراويين ب 35%، ثم بلدية تيط مليل ب 11% أسرة، وأخيرا جماعة سيدي حجاج واد حصار ب 3%.

يحتل الملك الرتبة الأولى في الجماعات الأربع، والملاحظة نفسها تنطبق على الرهن الذي يحتل الرتبة الأخيرة. لكن يتضح هناك اختلاف في ترتيب الكراء والملك المشترك؛ حيث يحتل الكراء الرتبة الأولى ببلدية الهراويين بنسبة

25%، متبوعة ببلدية تيط مليل ب 25%، ثم جماعة الشلالات ب 4%، وفي الأخير جماعة سيدي حجاج واد حصار ب 3%. أما صفة الملك المشترك فتحتل جماعة الشلالات الرتبة الأولى ب 13%، يليها بلدية الهراوين ب 9%، ثم بلدية تيط مليل ب 8%، وأخيرا جماعة الشلالات ب 5%.  
إذا، نلاحظ أن جم الأسر لا يؤثر على توزيع صفة الحياة، لكن أكيد أن هناك متغيرات أخرى غير ديمغرافية تؤثر في صفة الحياة قد تكون لها علاقة بالمجال وبنية السكن.

### 2-3- بنية السكن وحجم الأسر: ارتفاع واضح داخل التجمعات العشوائية

يتبين من خلال (الخريطة 2) أن بنية السكن لها تأثير على عدد أفراد الأسر؛ إذ تشكل بالتجمعات العشوائية ودواوير إعادة الهيكلة الأسر التي يتراوح عدد أفرادها ما بين 4 و 8 أفراد حوالي 59%، أما الأسر التي يتراوح عدد أفرادها ما بين 8 و 12 فردا فتصل إلى 19%، يليها الأسر ما بين 1 و 4 فردا ب 18%، كذلك الأسر التي يفوق عدد أفرادها 12 فردا فتصل إلى 52 أسرة.

وبالتالي فيجد أن هذه الفئات تحتل أكبر نسبة مقارنة بباقي أنواع التجمعات السكنية الأخرى خاصة ساكنة مشاريع إعادة الإسكان والإيواء التي تحتل فيها الفئة الأولى ما بين 1 و 4 أفراد إلى 70% كأكبر فئة، والأسر ما بين 4 و 8 أفراد إلى 25%، ومن 8 إلى 12 فردا 4%، أما الأسر التي تفوق 12 فردا فلا تمثل سوى 1%.  
حيث يظهر أن عدد أفراد الأسر بالتجمعات العشوائية ودواوير إعادة الهيكلة كبير بالمقارنة مع تجزئات إعادة الإسكان التي يقل فيها عدد أفراد الأسر. وتعتبر هذه المؤشرات عن مدى حرص استفادة الأسرة الواحدة من عمليات إعادة الإسكان؛ لكون استراتيجياتهم تكون مضبوطة وفق تصورات محددة؛ حيث يستقر كل فرد بحجرة مستقلة ويحصى بمعزل عن أسرته، من لأجل تحايلهم على اللجنة التي تسهر على إحصاء المستفيدين.

ويرتبط توسع حجم الأسر بالتجمعات العشوائية أيضا باحتفاظ أرباب الأسر بسلوك ديمغرافي تقليدي قروي يمتاز بخصوبة مرتفعة، ويُنظر إلى الأسرة الكثيرة العدد امتياز اجتماعيا يعكس فحولة الرجل وخصوبة المرأة، ويستمد هذا السلوك تصورات من المرجعية الثقافية التقليدية التي تقف موقفا سلبيا في الغالب من تحديد النسل أو تنظيمه، ومن المرأة ودورها في المجتمع، في الوقت الذي لم تفرز فيه عملية احتكاكهم بنمط العيش الحضري أي تعديل في سلوكهم الديمغرافي.

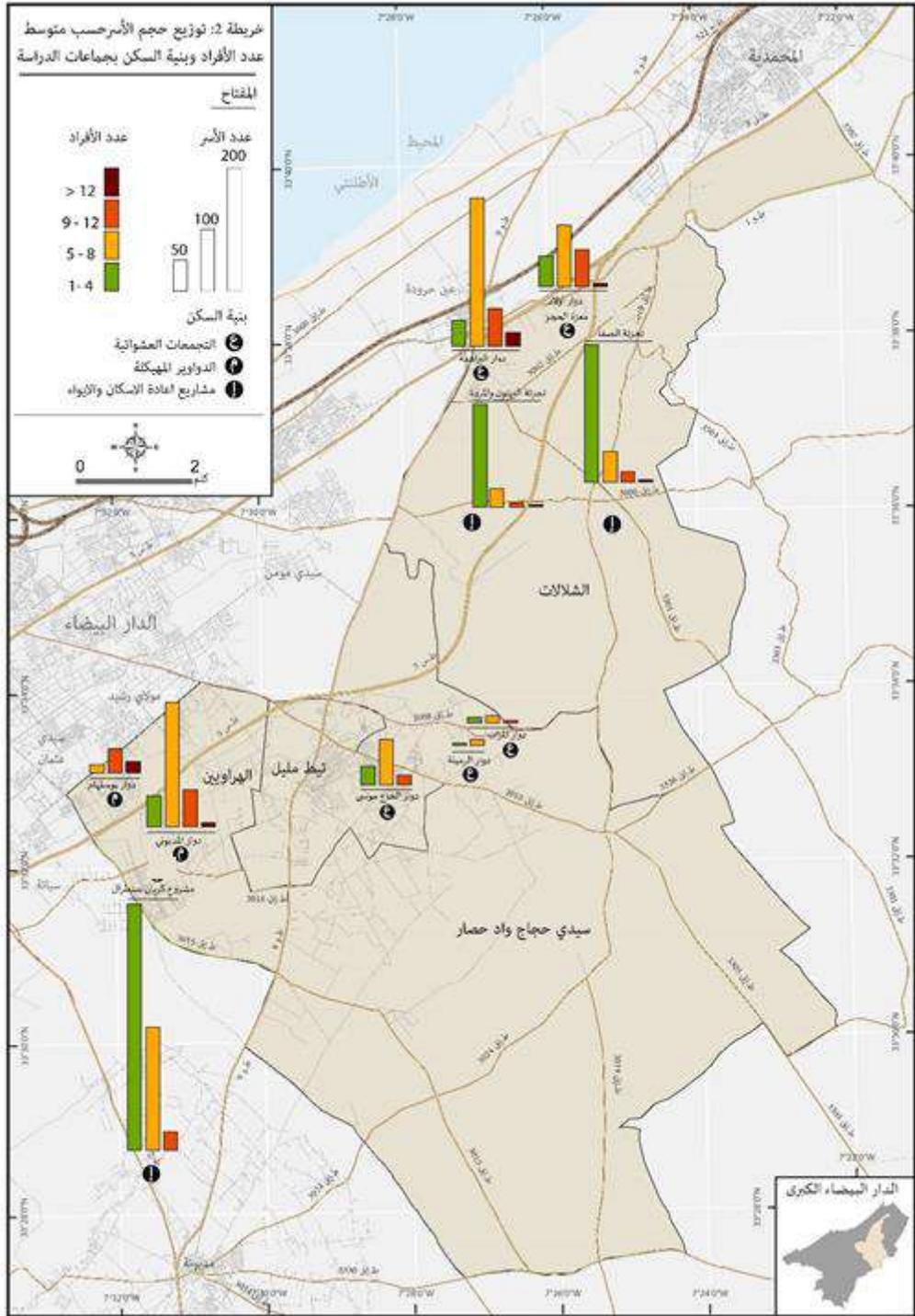
ويمكن تفسير ظاهرة ارتفاع حجم الأسر بعاملين أساسيين وهما: أولهما صعوبة الحياة في هذه التجمعات العشوائية والتي لا تسمح لبعض الشباب المتزوج العيش في استقلالية عن الآباء والأسرة، وثانيهما كون العديد من الأسر ما زالت محافظة ومتشعبة بعدد من التقاليد والسلوكات الاجتماعية المرتبطة بالتماسك العائلي. وأيضاً بالبعد الاقتصادي الذي يشكله الأطفال كمورد إضافي لمواجهة تكاليف الحياة، وبتعدد الأسر الأبوية بنسبة هامة، لبعدها

الاجتماعي المتمثل في التكافل الاجتماعي والتعاون على المصاريف وتكثيف عملية الادخار، وكذلك بطغيان الأصول الريفية لأرباب الأسر وتدني وعيها بسبب ضعف مستواها التعليمي.

تؤثر بنية السكن العشوائية في زيادة عدد أفراد الأسر مما يؤدي إلى زيادة حجم الكثافة السكنية داخل هذه التجمعات، الأمر الذي سيشكل عائقا أمام مختلف آليات تدخل الدولة بهذه التجمعات السكنية.

## 2-4- التساكن وظروف العيش وعلاقته بنوعية السكن

توضح (الخريطة 3) العلاقة القائمة بين المساحة وعدد الطوابق حسب بنية السكن (التجمعات العشوائية والدواوير التي خضعت لإعادة الهيكلة). وما يتضح بالنسبة للتجمعات العشوائية حسب معطيات البحث الميداني أن معظم المساكن تنتمي إلى الفئة الأولى وهي السفلي ويبلغ عددها 53% مسكنا، وتحتل دواوير البراهمة بجماعة الشلالات الرتبة الأولى ب 30% وأغلبها تتواجد في مساكن تتراوح مساحتها ما بين 30 و 70 متر مربع. يليها المساكن بطابق واحد بمجموع 17% مسكنا ويتواجد معظمها بدواوير البراهمة وتتواجد في أغلبها على مساحة تفوق 70 مترا مربعا.



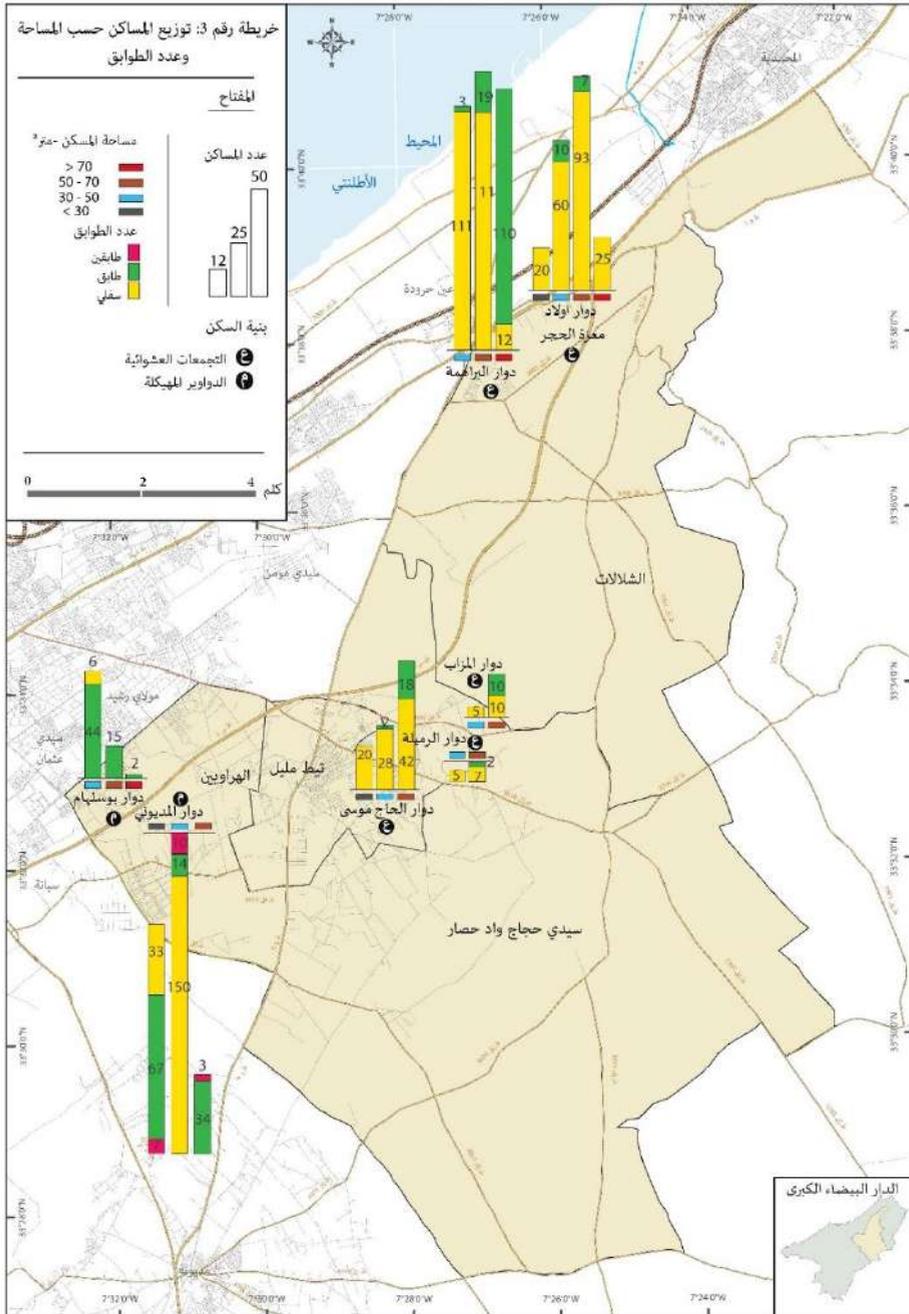
يظهر جليا أن المساحة السكنية السائدة بهذه المجالات هي المساحة المتراوحة ما بين 30 و 70 مترا مربعا، وتختلف هذه المساحة بين المساكن نظرا للتجزئ الذي تقسم بها الأراضي عندما تباع على شكل بقع صغيرة من لدن ملاك الأراضي الصغار الأصليين، وأغلبها مساكن سفلية بوجود استثناءات بطابق واحد.

على غرار التجمعات السكنية التي خضعت لإعادة الهيكلة التي تعرف انتشار مساكن بطابق واحد وهذا راجع لطبيعة مواد البناء الصلبة التي توفر لمساكنها ظروف التوسع العمودي مقارنة مع باقي المساكن الصفيحية الأخرى التي يكون امتدادها أغلبه أفقيا، وبالتالي فالامتداد المجالي لهذه الدواوير يأخذ مورفولوجية الامتداد العمودي الذي يكون متناثرا ومتكتلا أحيانا، والذي تتحكم فيه العناصر التضاريسية وكذلك الاجتماعية والثقافية للمجال.

وللتدقيق أكثر في هذه الدينامية السكنية، سنعمل على إبراز العلاقة بين عدد الطوابق وعدد الأسر داخل هذه التجمعات. حيث يتضح من معطيات البحث الميداني، أن المساكن التي تضم أسرتين تشكل النسبة الأكبر بالتجمعات العشوائية ويصل مجموعها إلى 341 أسرة معظمهم في مساكن سفلية، أما المساكن التي تضم ثلاثة أسر فهي بمجموع 165 أسرة وأغلبهم أيضا في مسكن من طابق واحد.

وفيما يخص ساكنة دواوير إعادة الهيكلة تصل إلى 322 أسرة، بمعدل أسرتين في المسكن وأغلبها في مساكن ذات طابق واحد، أما المساكن السفلية التي تتواجد بما مجموعه 45 أسرة أغلبها تتواجد بمعدل أسرتين إلى ثلاث أسر في المسكن.

نلاحظ أن تطور حجم الأسر مرتبط بتزايد عدد الطوابق بالدواوير المهيكلة، وتزايد المساحة بالتجمعات العشوائية ويرجع ذلك إلى عدة عوامل كارتفاع معدلات الخصوبة لدى النساء وبسيادة أعمار الفئات الشابة... إلخ. كما يعبر ارتفاع نسب التساكن بين الأسر داخل نفس المسكن على التلاحم الاجتماعي ضد مشكل اجتماعي وهو أزمة السكن التي تعرفها المدينة، وكذلك لمواجهة تكاليف الحياة الصعبة. كما يتبين أنه ليس لجميع المساكن مساحة ثابتة وإنما تختلف من تجمع لآخر، وقد نجد هذا الاختلاف بين مساكن وأخرى داخل التجمع السكني نفسه.



عموما نخلص إلى أن هناك عدة مؤشرات تتحكم في مساحة السكن وعدد الأسر وعدد الطوابق؛ حيث يعد القرب أو البعد عن المدينة أهمها، إذ تزداد مساحة المساكن كلما كانت المسافة بين هذه التجمعات والمجال

الحضري بعيدة ويقل معها عدد الطوابق وعدد الأسر والعكس صحيح. إضافة إلى مؤشر ثمن الأرض الذي ينخفض كلما بُعِدَت المسافة عن المدينة حيث يزيد من فرص امتلاك مساحة سكنية أكبر، إضافة إلى قدم أو حداثة التمدين؛ إذ تعرف التجمعات العشوائية الحديثة (مثل حالة بلدية الهراويين) ارتفاعاً في عدد وحجم الأسر نظراً لأن سرعة ووثيرة اكتساح هذه التجمعات العشوائية للمجالات الفلاحية المتاخمة للمدينة هي أقوى مقارنة بالمناطق التي عرفت تمدناً قديماً (مثل بلدية تيط مليل)، إضافة إلى أن ضعف مراقبة التعمير زاد من حدة التشتت المجالي، فالتأخر في عدم شمل بلدية الهراويين والجماعة القروية الشلالات بوثائق التعمير ساهم في انتشار الفوضى المجالية الذي يترجم في تباين المساحة المساكن وعدد الطوابق وتكدس الأسر داخل السكن الواحد، عكس الجماعات التي تمت تغطيتها بوثائق التعمير التي تم التحكم فيها نسبياً مثال بلدية تيط مليل.

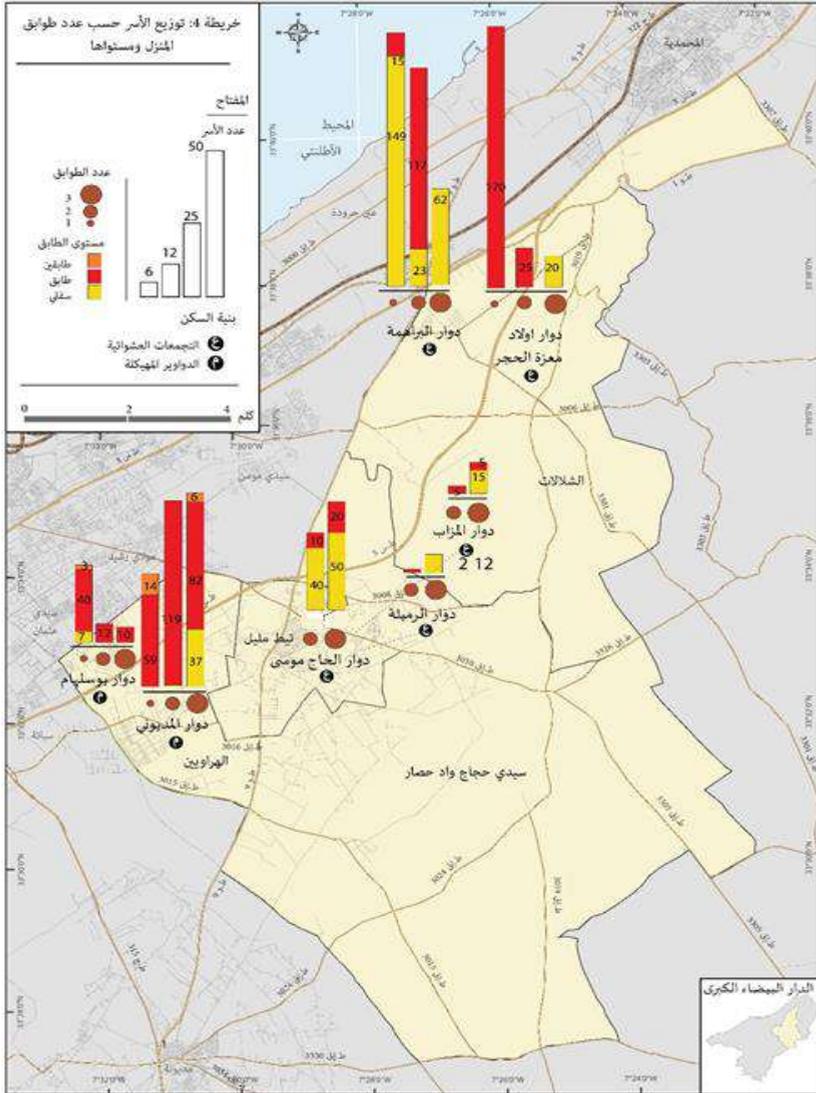
مفاد القول، إن ارتباط نوع السكن بعدد أفراد الأسر تحكمه توزيعات البعد السلوكي المرتبط بعلاقة المساحة بعدد أفراد الأسرة أكثر مما ترتبط بجودة السكن؛ فباستثناء تقلص عدد أفراد الأسر القاطنين بالمساكن ذات المساحات الصغيرة نسجل أن ارتفاع عدد الأفراد يزداد كلما كانت مساحة المسكن أكبر سواء تعلق الأمر بالسكن العشوائي أو المهيكل.

## 2-5- عدد الأفراد المشتغلين داخل الأسرة: بين العمل غير القار والمدخول المتواضع

تمكننا هذه الدراسة من تحديد المستوى المادي والمعيشي للأسر؛ لأنه كلما تعدد عدد الأفراد المشتغلين بالأسرة إلا وتقلص معدل الاعالة الذي يتحمله في الغالب رب الأسرة والعكس صحيح.

فمن أجل تحقيق مداخل إضافية ينهج أرباب الأسر "تكتيكات" معينة كتجنيد أكبر عدد من أفراد الأسرة في سوق الشغل، لتوظيف مداخلهم في عملية البناء في حالة الاستفادة من برامج إعادة الإسكان، ويمكن تفسير ذلك باستقرار الوضع المادي لأرباب الأسر لمواجهة متطلبات العيش الجديدة ويمتحن المشتغلون بعض الخدمات البسيطة على غرار رب الأسرة.

كما تتميز هذه الضاحية بنسبة إعالة مرتفعة حيث نجد حوالي 56% من الأسر يعيلها شخص واحد وهو رب الأسرة الذي يتحمل معظم المسؤولية بينما نجد 27% من الأسر تتقاسم فيها الأمهات أو الأبناء المسؤولية مع رب الأسرة، وأقل نسبة من الأسر في هذه التجمعات السكنية؟ يتعدد فيها عدد المشتغلين داخل الأسرة تصل إلى 4 أشخاص يتكونون في الغالب من الأبناء الذين خولت لهم شهاداتهم الحصول على عمل، كما نجد نسبة 4% من الأسر، لا يشتغل فيها أي شخص وهي المتقاعدون، أو تستفيد من كراء بعض البيوت داخل المنزل أو مدخول آخر.



كما نلاحظ كذلك أن الأسر التي لا تتوفر على عائل قليلة العدد بنسبة 30%<sup>1</sup>، وتصل نسبة الأسر التي تتوفر على عاطلين أو أكثر إلى 46.5%<sup>2</sup> وهي تعبر إلى حد كبير عن الأزمة التي تمس البنية الاقتصادية للمدينة المركز، وعن غياب النظرة الشمولية في معالجة معضلة السكن العشوائي.

- 1 تبين أن أكثر من 50% من أرباب الأسر يرفضون التصريح بعدد النشيطين داخل الأسرة، وهو سلوك ينهجه قاطنو التجمعات السكنية العشوائية لإبراز ضعف إمكاناتهم المادية،
- 2 وقد أخذنا بعين الاعتبار العنصر النسوي لا سيما اللواتي هن شهادات معينة ويبحثن عن عمل أو سبق هن أن اشتغلن، كما أننا أدرجنا ضمن العاطلين الذكور كل فرد يفوق سنه 12 سنة منقطع عن الدراسة وسبق له أن اشتغل هو الآخر ويبحث عن عمل.

إن دراسة خصائص المشتغلين شيء ضروري لأنها من العوامل المؤثرة في نوعية الأنشطة المزاولة، وبالتالي التأثير على المستوى المعيشي. وعلى سبيل المثال تبين لنا دراسة السن الفئات العمرية الأكثر اشتغالا. ومن هنا نستنتج مجموعة من المعطيات مثل المستوى المعيشي والتعليمي... الخ.

## 2-6 - مؤشر السن وعلاقته بطبيعة النشاط

يساهم السن في التأثير على طبيعة النشاط المزاولة في المجال، وتبرز نتائج البحث الميداني أن بلدية تيط مليل يستحوذ عليها القطاع الخاص وأكثر الفئات العمرية نشاطا تتراوح أعمارها ما بين 50 و60 سنة، ليأتي بعد ذلك الطبقة العاملة كأجراء أغلبهم أكثر من 60 سنة، ثم الفئة العاملة المشتغلة في الأعمال الحرة التي تتراوح أعمارها ما بين 20 و30 سنة.

أما بلدية الهراوين فنجد أن أغلب الفئات النشيطة تنشط في الأعمال الحرة أكثرهم ما بين 40 و60 سنة، تليهم الفئة التي تشتغل بالقطاع الخاص ثم بأنشطة أخرى، وفي جماعة الشلالات نجد أن أكثر فئة تنشط بالقطاع الخاص أغلبهم فوق 60 سنة تليهم الفئة المشتغلة بأعمال حرة ثم فئة الأجراء، أما جماعة سيدي حجاج فأغلب المشتغلين ينشطون بالقطاع الخاص أو كأجراء مياومين خاصة الفئة العمرية المتراوحة ما بين 40 و50 سنة.

لنخلص أن معظم أرباب الأسر المشتغلين هم من فئة الكهول الذين تتراوح أعمارهم ما بين 41 - 50 سنة بنسبة 57%، ومن 51 - 60 سنة بنسبة 25%، هذا بالإضافة إلى وجود فئة منهم تجاوزت السن القانوني للعمل، إلا أنهم يشتغلون بنسبة ضعيفة خاصة في بعض المهن الحرة والتجارة. وأقل نسبة من المشتغلين لا يتجاوز سنهم 20 سنة يشتغلون خاصة في الورشات الصناعية الصغيرة.

أما الأمهات المشتغلات فأعلى نسبة منهن تصل إلى 72% تتراوح أعمارهن ما بين 31-50 سنة بالإضافة إلى وجود نسبة ضعيفة منهن تجاوزت السن القانوني للعمل وتشتغلن في بعض الحرف التقليدية داخل المنزل كالخياطة، وذلك للمساعدة في مدخول الأسرة. أما الأبناء الذين تتراوح أعمارهم ما بين 41-50 سنة ما زالوا يعيشون مع آبائهم في مسكن واحد ولم يستطيعون تكوين أسر خاصة بهم مما يدل على أن التكوين الأسري في هذه التجمعات السكنية يطغى عليه تكوين الأسر الممتدة.

## 2-7 - أغلب الأنشطة المزاولة ترتبط بمكان الإقامة السابق

تعد دراسة مكان الإقامة السابق للمشتغلين مهما لأنها من العوامل الأساسية التي تتحكم في المستوى التعليمي، وبالتالي من شأنها أيضا التأثير على نوعية الأنشطة المزاولة، وتبعا لذلك يمكن تقييها مجال الدراسة إلى ثلاث فئات الفئة الأولى وتضم أكبر نسبة من المشتغلين بحوالي نسبة 60% تنشط في كل من الدار البيضاء والأرياف الأخرى، وتتنوع هذه النسبة على مهن مختلفة؛ حيث نجد في مدينة الدار البيضاء أن نسبة المشتغلين بالقطاع

الخاص والأعمال الحرة أي العمل لحسابهم الخاص والأجراء وبمهن أخرى أعلى من باقي القطاعات الأخرى كالوظيفة العمومية، أما الوافدون من الأرياف فنجد أغلب النشيطين يشتغلون في الأعمال الحرة كأجراء. وأما الفئة الثانية فينشط أغلب مشتغليها في الجماعات القروية المجاورة والمدن الأخرى بنسبة تقدر ب 37% موزعة بشكل متفاوت من قطاع مهني لآخر. والفئة الثالثة والأخيرة والتي لا تتعدى نسبتها 3% فقط فينشط أغلب مشتغليها في جماعة الإقامة وأغلبهم من الأجراء والعمال بالقطاع الخاص والأعمال الحرة. هناك علاقة وطيدة بين مكان الإقامة السابق وبنية النشاط وطبيعته، فإذا أخذنا بلدية الهراوين كحالة، فإن معظم الوافدين هم من أصول حضرية خاصة من مدينة الدار البيضاء بنسبة 29.6%، وبالتالي سينعكس هذا على المستوى التعليمي الذي سيكون مرتفعا نسبيا، وبالتالي سيكون له تأثير على نوع الأنشطة المزاولة، مما سيؤثر على مستوى العيش عموما، كونها تلامس جبهات التعمير الرئيسية للمدينة بخلاف الجماعات الأخرى التي أغلب وافديها من الأرياف المجاورة للمدينة التي تتميز بمستوى تعليمي ضعيف، وبالتالي فبنية النشاط ستكون هشة وغير قارة؛ وهذا سينعكس على سلوكها الحضري والمعيشي.

### نتائج الدراسة

تتعدد المشاكل التي تتخبط فيها مدينة الدار البيضاء ومختلف ضواحيها التي أصبحت تعرف نموا ديمغرافيا مسترسلا وسريعا الذي من أبرز تجلياته بروز دينامية عمرانية تتميز بسوء التنظيم المجالي والارتجال، أفرزت مجالات سكنية تتعدد فيها مظاهر الإقصاء مثل ضعف الخدمات والتجهيزات العمومية وانتشار الأنشطة الإنتاجية غير المهيكلة نتج عنها سلوكيات ثقافية واجتماعية صفتها التهميش بمختلف مظاهره من هدر مدرسي وتفشي البطالة وضعف الدخل الفردي وارتفاع معدل الفقر... الخ.

وهنا تطرح بعمق قضية النمو الحضري غير المراقب ومبادئ التهيئة المجالية الهادفة في عمقها وتوجيهاتها الكبرى لإنتاج مجال ضاحوي يساير حاجيات السكان ويعالج المشاكل الكبرى لمدينة الدار البيضاء، لكن الواقع أنتج انفصاما زمنيا بين إنتاج وتديير المجال الضاحوي ونمو حاجيات السكان.

كما أن معرفة خصائص السكن السابق من حيث مكان الإقامة ونوع المنطقة مهم لأنه يبين المناطق الدافعة للسكن والمشاكل التي تعاني منها، والتي غالبا ما تكون إما أحياء في المناطق القديمة التي أصبحت تعرف تشعبا ديمغرافيا، وتتميز بضعف التجهيزات ونقص في المساحة بالإضافة إلى الاكتظاظ وارتفاع الكثافة وقلة المساحة، وبالتالي فمحاولة حل هذه المشاكل وتهيئة هذه المناطق كفيل بالتخفيف من التدفق السكاني نحو الضواحي والأحواز القريبة لأنها تعد من العوامل الطاردة للسكان. إن عطوية المجال انعكست على سلوك الساكنة تعليميا ومهنيا واجتماعيا، لأن فوضوية المجال تنعكس على سلوك الساكنة وتغذيته، ويتمثل ذلك في عدة تجليات مثل

ظروف العيش والمستوى التعليمي وتجهيزات السكن ونوع الأنشطة... إلخ. فالمجال العشوائي يعد مرآة اجتماعية لساكنة مهمشة ومقصية.

ختاما يمكن القول، إن التطور المنظم في التوجهات والتلقائي النمو في الواقع، الذي يتمثل في تناسل التجمعات العشوائية التي تعرف ضعفا وهشاشة في البنى التحتية التي لا تلائم إمكاناتها المنجزة لحد الآن إيقاع الدينامية الديمغرافية القوية، وهذا ما يؤكد ضعف التدبير الترابي في هذه المجالات.

### قائمة المراجع:

- امداعي محمد، (2001)، «التحولات المجالية ودور المؤسسة الجماعية في تدبير المجال: حالة ضاحية الدار البيضاء الكبرى»، أطروحة لنيل دكتوراه الدولة في الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بني ملال.
- امداعي محمد، (2006)، «إنتاج التجهيزات والبنائات الجماعية في الجماعات الضاحوية لمدينة الدار البيضاء»، مجلة جغرافية المغرب، عدد 1 و 2 مجلد 22.
- الشويكي مصطفى، (2003)، «السكن غير اللائق المفاهيم والدلالات»، جامعة الحسن الثاني عين الشق، الدار البيضاء، منشورات الاتحاد الجغرافي المغربي فرع الدار البيضاء - عين الشق.
- السنوسي معني محمد، (1988)، «أضواء على قضايا التعمير والسكنى بالمغرب»، دار النشر المغربية الدار البيضاء.
- BELARBI Wafae, (2010) - « Accès à l'eau, gouvernance locale et dynamiques participatives au Maroc : entre discours et pratiques. Le cas de la commune rurale de Lahraouiyine, périphérie sud de Casablanca », en collaboration avec Baron Catherine in Schneier-Madanes G. (sous la direction de), L'eau mondialisée : la gouvernance en question, Éditions La Découverte.

## اعتماد نظم المعلومات الجغرافية في مقارنة المجال المبني بين ضاحيتي

مدينتي فاس ومكناس

### The Adoption of Geographic Information Systems in the Comparison of the Built-up space between the Suburbs of the Cities of Fez and Meknes

خالد العلوي<sup>1</sup>، سعيد الصغير<sup>2</sup>

Khalid El Alaoui<sup>1</sup>, Said Sghir<sup>2</sup>

<sup>1</sup> جامعة السلطان مولاي سليمان، المغرب، kh.elalaoui@yahoo.fr

<sup>2</sup> جامعة السلطان مولاي سليمان، المغرب، sghirs@yahoo.fr

<sup>1</sup> Sultan Moulay Sulaiman University, Morocco, kh.elalaoui@yahoo.fr

<sup>2</sup> Sultan Moulay Sulaiman University, Morocco, sghirs@yahoo.fr

#### ملخص:

تساهم الدينامية العمرانية بالمراكز الضاحوية في توسع مجالي مهم، يؤثر على العلاقات السائدة بين الكيانات والوحدات المجالية المشكلة للشبكة الحضرية، هذه الأخيرة تتطور باستمرار في ظل مركزية وتأطير المدينة-المركز، كما ان الدينامية التي يشهدها المجال المدرس تؤدي إلى تحولات في جغرافية المنطقة، بتطور مراكز ونشوء أخرى، إلى جانب أن الحركية والتنقلات بين المراكز الضاحوية والمدينة-المركز تصبح أقوى.

شهد المجال المدرس المتمثل في المراكز الضاحوية التابعة لمدينتي فاس ومكناس (بوفكران، سبع عيون، الحاج قدور، عين الشكاك، السخينات)، دينامية عمرانية مهمة خاصة بالنسبة للمراكز الضاحوية الحضرية، وذلك ناتج عن تأثير المدينة المركز على المستوى الاقتصادي والسوسيو مجالي، والموقع الاستراتيجي، مما أدى إلى توسع مجالي على حساب المجال الفلاحي الخصب. سنحاول من خلال هذا المقال التطرق للدينامية العمرانية التي شهدتها المراكز الضاحوية ومقارنة المجال المبني بين مدينتي فاس ومكناس والمراكز الضاحوية التابعة لهما. الكلمات المفتاحية: الدينامية العمرانية؛ المراكز الضاحوية؛ المدينة المركز؛ تحولات سكنية؛ المجال المبني

#### Abstract:

The urban dynamism in suburban centers contributes to an important territorial expansion that affects the relations between the entities and the spatial units forming the urban network, the latter constantly evolving in light of the centralization and framing of the city-center, and the dynamism witnessed by the studied space leads to transformations in the geography of the region, through the development of centers and the emergence of others, along with the mobility and movement between suburban centers and city-center that are becoming stronger.

The studied space represented by the suburban centers of the cities of Fez and Meknes (Boufekran, Sebaa Ayoun, Haj Kaddour, Ain Cheggag, and Skhinat) witnessed an important urban dynamism, especially for the suburban urban centers, as a result of the influence of the city center on the economic and socio-spacial level, and the strategic location. This leads to an urban expansion at the expense of the fertile agricultural area. Through this article, we will try to address the urban dynamism witnessed by suburban centers and to compare the built-up space between the cities of Fez and Meknes and their suburban centers.

**Keywords:** Urban Dynamism – Suburban Centers – City center – Housing transformations – Built-up space.



## مقدمة

تعرف مدينتي فاس ومكناس دينامية مهمة، لكنها متفاوتة، حيث تشهد مدينة مكناس دينامية بطيئة نوعا ما مقارنة بمدينة فاس، التي تعدى عدد سكانها المليون نسمة، فأدى ذلك إلى توسع مجالي قوي ساهم في استهلاك الأراضي الهامشية للمدينتين، وكذا تطور التعمير بالمجال الضاحوي، لتغطية الخصائص الحاصل على مستوى تلبية حاجيات السكان من السكن، وقد كان للمدينتين دور مهم في التحولات المجالية التي تعرفها الضاحية، بفعل عامل القرب الجغرافي، ومحاوله تصريف الأزمات السكنية والسوسيواقتصادية التي تشهدها المدينتين صوب المجال الضاحوي.

تغيرت المعطيات على مستوى النسيج العمراني المشكل للضاحية، حيث انتقلت من مجال يغلب عليه الطابع الريفي إلى مجال يعرف سيادة العمران الحضري المحض خاصة بالنسبة للمراكز الضاحوية الحضرية كما هو الحال ببوفكران وسبع عيون.

### 1. الإشكالية والفرضيات:

#### 1.1. طرح الاشكالية:

تعرف المراكز الضاحوية عدة تحولات سوسيومجالية أثرت بشكل واضح على تنظيم وهيكله الكيانات المجالية، وساهمت في تقدم مراكز وتراجع أخرى، كما أدى النمو الديموغرافي إلى إحداث تغيرات مجالية وتفاوتات سوسيواقتصادية، متباينة بين المدن المركز والمراكز الضاحوية، مما انعكس على تطور المجال المبنى وتباينه بين المراكز الضاحوية.

في هذا الإطار تندرج اشكالية الموضوع حول:

"ما هي الفوارق الموجودة في المجال المبنى بين المراكز الضاحوية التابعة لمدينتي فاس ومكناس"

تتفرع هذه الاشكالية إلى عدة أسئلة:

- ماهي مراحل التوسع العمراني بضاحيتي مدينتي فاس ومكناس
- كيف ساهم النمو الديموغرافي في تطور المجال المبنى بالضاحية
- ماهي أبرز الفروقات الموجودة في المجال المبنى بين المراكز الضاحوية

#### 2.1. الفرضيات:

تتمحور فرضيات البحث حول:

- شهد المجال الضاحوي مراحل توسع مجالي مهمة انعكست على تطور المجال المبنى
- ساهم النمو الديموغرافي للمدينة المركز والمراكز الضاحوية في تطور المجال المبنى

- هناك فروقات واضحة بين المراكز الضاحوية في تطور المجال المبني، مع أفضلية للمراكز الضاحوية الحضرية على حساب باقي المراكز

## 2. حركية مجالية متفاوتة بين المراكز الضاحوية للمدينتين

عرفت هضبة سايس بروز مراكز ضاحوية الصغرى ذات دينامية ديموغرافية ومجالية، حيث ازداد عددها وتوسع مجالها، وارتقى العديد منها إلى مستوى مراكز متوسطة، لتلعب دورا رياديا داخل مجالها، بتأثيرها للمراكز والكيانات المجالية الأقل حجما. وسجلت هذه المراكز نسبة تحضر بلغت 80.7% سنة 1982، لتصل إلى 85.45% في سنة 2004، وتفسر هذه النسب بالنقل الديموغرافي لمدينتي فاس ومكناس، ومساهمتها في التحولات المجالية بالضاحية، واستقطاب المزيد ليستقر بضاحيتي المدينتين. (بوصفيحة صباح، 2015، ص 11-16)

### 1.2. مراحل التوسع العمراني بضاحيتي مدينتي فاس ومكناس: مقارنة مقارناتية

يتشكل مجال هضبة سايس من قطبين رئيسيين (فاس ومكناس)، ضمن شبكة حضرية تتكون من مدن صغرى ومراكز ضاحوية. شهدت هذه الأخيرة طفرة ديموغرافية مهمة، وتوسع مجالي على حساب الأراضي الفلاحية الخصبة، مما أدى إلى أشكال حضرية متباينة، بين ما هو عشوائي يخالف ضوابط ومقتضيات وثائق التعمير، وما هو قانوني يتماشى والمعمول به ضمن القوانين المؤطرة لعمليات البناء.

شمل هذا التحول المجالي بضاحيتي المدينتين عدة مراحل، حيث أن هضبة سايس لم تكن تحتضن أي تجمع حضري قبل الاستعمار، باستثناء مدينتي فاس ومكناس وقصبة بوفكران، إذ اتخذ السكان من النواتل والخيام مسكنا لهم، مستقرين حول أبرز العيون والأودية، كعين الشكاك، سبع عيون، أو الوديان كبوفكران... (بوصفيحة صباح، 2015، ص 340)

### - مرحلة الاستعمار: بداية تشكل المراكز الضاحوية بهضبة سايس

عمل المستعمر على بناء حي أوربي بعين تاوجطات انطلاقا من سنة 1924، وفي الجهة اليمنى المؤدية لمدينة مكناس، تم بناء حي مكون من المرافق الإدارية وبعض الفيلات (بوصفيحة صباح، 2015، ص 341). كما ساهم خط السكة الحديدية الرابط بين طنجة وفاس في تطور عين تاوجطات، ببناء حي أوربي، وآخر خاص بالمغاربة الذين كانوا يعملون لصالح المستعمرين بالضيعات الفلاحية. وتبين الفرق بين الأحياء الأوربية المجهزة بالمرافق الضرورية، وأحياء المغاربة التي تعاني نقضا حادا في التجهيزات والمرافق الضرورية، حيث كانت رغبة المرشال ليوطي تهميش وإقصاء الأحياء القديمة، لحماية الأوربيين، وإبراز تفوق التعمير الغربي. وتشجيعا للمعمرين على

الاستقرار، تم تقسيم عدة تجزئات إلى بقع، متوسط مساحتها هو 250 هكتار، ومنحت بقعة لكل أوربي مقابل الاستقرار والاهتمام بالأراضي الفلاحية (بوصفيحة صباح، 2015، ص341).

ظل مشروع القرية الأوربية بسبع عيون حبرا على ورق، ولم يتم انجاز سوى معمل "نورا" و"الإذاعة" وبعض الأحياء السكنية. يختلف الأمر بضاحية فاس، حيث اقتصر المستعمر على بناء بعض المرافق الإدارية، كبناء مدرسة بعين الشكاك سنة 1918 ومحطة لمراقبة القطارات برأس الماء.

انضاف إلى الحي الأوربي والمغربي، الحي الصفيحي مع بداية الحرب العالمية الثانية، هذا الأخير بدأ يستقطب أعدادا كبيرة من السكان بفعل الجفاف (بوصفيحة صباح، 2015، ص342).

#### - مرحلة الاستقلال من 1956 إلى 1989: استقطاب أفواج مهمة من سكان الأرياف

تميزت هذه المرحلة باستقلال المغرب ومغادرة المعمرين، ليمت تعويضهم بأفواج مهمة من القرويين، مما انعكس على المدن الأقطاب فاس ومكناس وضواحيهما، من خلال انتشار السكن العشوائي والغير قانوني (النوايل، طنجي فاس وديور المخازنية، البساتين بعين تاوجطات)، (بوقبر والزيتون ومجاهد بسبع عيون)، (البراريك بيوفكران)، (القباز بعين الشكاك)، (حي السوق بالحاج قدور)...، ساهمت هذه الأحياء في تفكيك النسيج الحضري، والتأثير على اتجاه التعمير، إضافة إلى تناسل أحياء جديدة غير قانونية (بوصفيحة صباح، 2015، ص342).

شهد مركز عين الشكاك توطین تجزئة "الفلاحين"، أو "النخبة" نظرا لاستفادة قائد المنطقة من بقعة خلال سنة 1954، في هذا التاريخ كانت التجزئة تضم 22 بقعة (4 بمساحة 720م<sup>2</sup>، و18 بمساحة 630م<sup>2</sup>)، وفي سنة 1965 سنتضاف 16 بقعة ستساهم في توسيع التجزئة، تصل مساحتها ما بين 660م<sup>2</sup> و720م<sup>2</sup> (BOUSFIHA sabah, 1989, P221).

عرفت المراكز الضاحوية تزويدها بمجموعة من التجهيزات بشكل متفاوت، إضافة إلى تغطية كل من عين الشكاك، الحاج قدور، لمهاية، بتصميم للتنمية، في حين أن عين تاوجطات وسبع عيون وبوفكران تتوفر على تصميم للتهيئة. شهدت هذه المرحلة أيضا انجاز عدة تجزئات (BOUSFIHA sabah, 1989, P221):

- توفرت عين الشكاك على تجزئة تضم 252 بقعة
- تم انجاز تجزئتين بالحاج قدور تضم 227
- توسعت بوفكران من خلال خمسة تجزئات سكنية تضم 600 بقعة
- اتخذ التوسع بمركز سبع عيون شكل السكن العشوائي، في نفس الآن شهد توطین ست تجزئات تضم 700 بقعة.

عرفت المراكز الضاحوية خلال هذه الفترة بداية التعمير القانوني من خلال التجزئات السكنية، وغير القانوني، أي أن السكن أصبح في تطور متسارع في اتجاهات مختلفة، في غياب للمراقبة (BOUSFIHA sabah, 1989, P223).  
شهد المجال الضاحوي خلال الثمانينات تزيادا في أعداد الأحياء الصفيحية والعشوائية، نظرا لضعف التغطية بوثائق التعمير، ومحدودية مراقبة عمليات البناء التي كانت تتم بشكل سري، بفعل ضعف الإمكانيات، والظروف الاجتماعية التي كانت تميز سكان الضاحية آنذاك، كما ساهم تركيز الاهتمام حول مدينتي فاس ومكناس، في استفحال أزمة السكن بالضاحية، وتفاقم الاختلالات السوسيواقتصادية والمجالية. واستدعت هذه الوضعية تدخل الدولة بسياسات عمرانية تساهم في التخفيف من حدة الأزمة، والعمل على خلق بدائل وحلول لمواجهة الاختلالات السوسيومجالية التي أفرزها التغلغل الاستعماري بالمغرب.

### - نهاية القرن العشرين وبداية القرن الحالي: ملامح تشكل شبكة حضرية

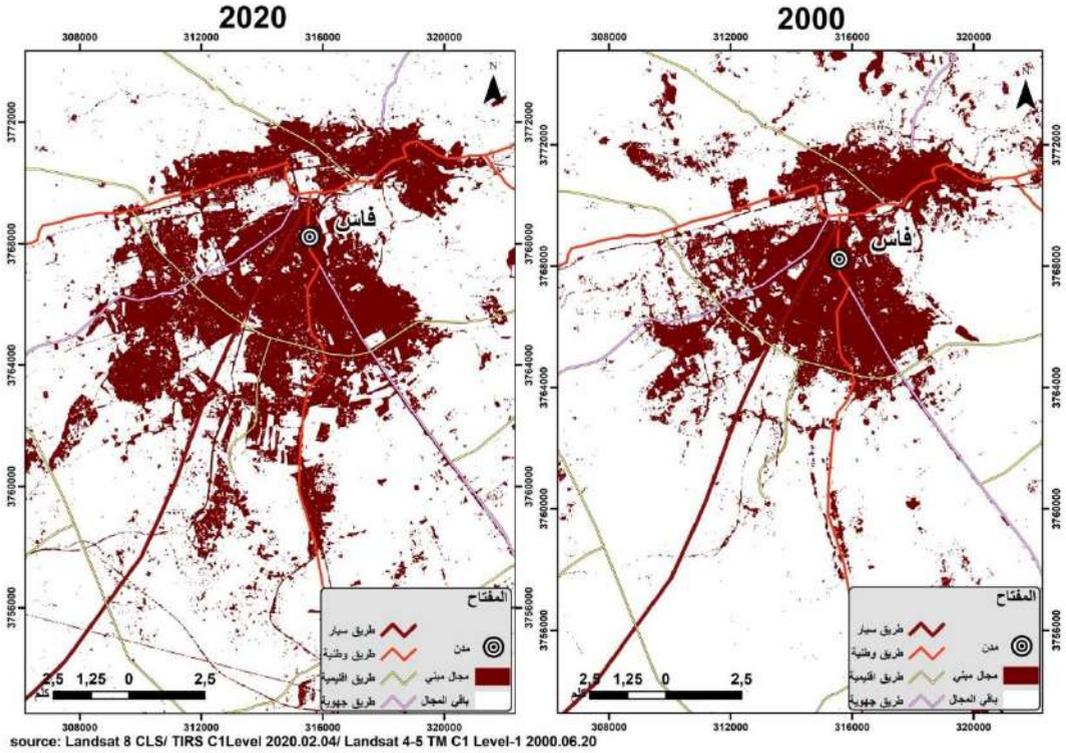
تميز تدخل الدولة خلال التسعينات بالتركيز على المدن الكبرى، على اعتبار أنها تشكل مستقبل التنمية، فيما تم اقضاء المراكز الضاحوية. وفي ظل هذه الوضعية، استفحلت الأزمة، ووجد السكان في الضاحية مجالا ملائما للاستقرار، الأمر الذي أفضى إلى تطور سكاني مهم.

قابلت الدولة هذه الأزمة بالعديد من السياسات والتدابير المتعلقة بمجال التعمير، (بوصفيحة صباح، 2015، ص342). في هذا الإطار تم الشروع في إطلاق عملية إنتاج 200 ألف سكن، ووضع برنامج مدن بدون صفيح، ومنح الأولوية للبرامج السكنية على العموم، غير أنه لم يتم الاهتمام بالمجال الضاحوي المدروس، إلا في العشرية الأخيرة من هذا القرن، ليشهد نسيجا عمرانيا متناقضا يضم سكن صفيحي وعشوائي قبل تدخل الدولة، وتجزئات سكنية قانونية على شكل عمارات، فيلات، سكن اقتصادي... في حين يظل التدخل محتشما، ولا يرقى إلى تطلعات الساكنة، التي تعبر عن افتقادها للمرافق العمومية، ولبنيات تحتية في المستوى المطلوب.

### 2.2. التوسع العمراني لمدينتي فاس ومكناس على حساب الهامش

يكتسي موضوع التوسع العمراني أهمية بالغة بالمدن المغربية بصفة عامة وبسايس على وجه الخصوص، لما له من انعكاسات واضحة على المجال، كانتشار السكن العشوائي والصفيحي وارتفاع أئمة العقار بهامش مدينتي فاس ومكناس، وما يترتب عن ذلك من أزمات متعلقة أساسا بالسكن ومدى توفر التجهيزات والمرافق العمومية الأساسية بهذه المناطق الهامشية التي تعرف بمناطق التعمير الجديد.

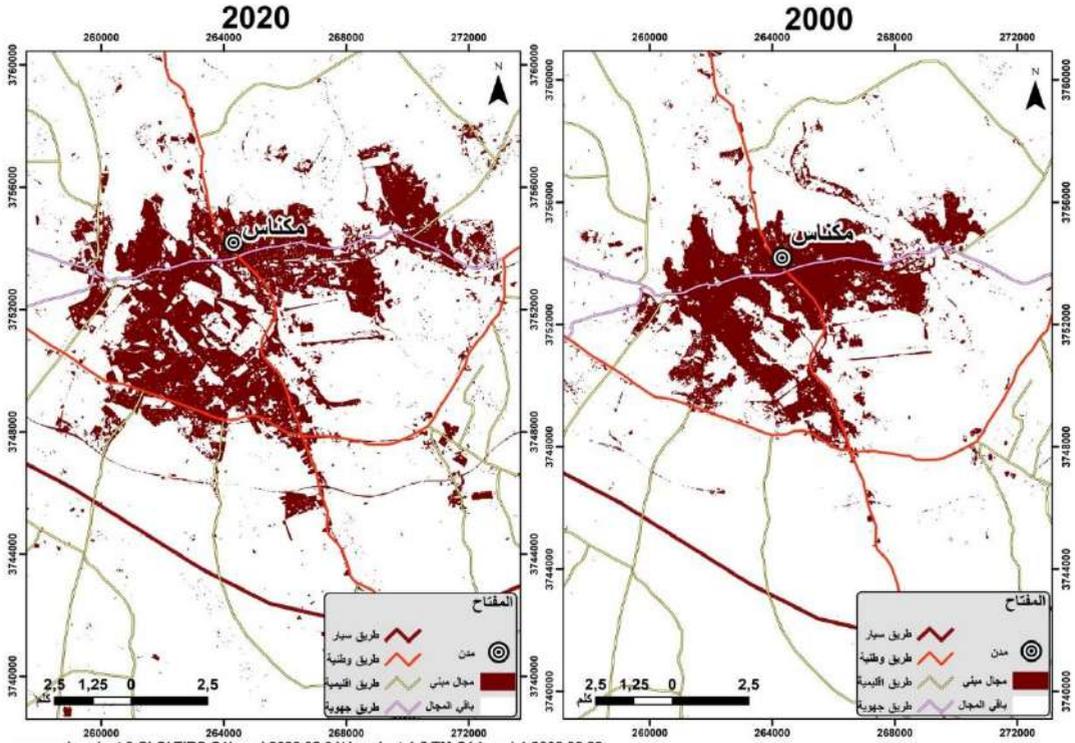
خريطة رقم 1: تطور المساحة المبنية بمدينة فاس بين سنتي 2000 و 2020



شهدت مدينة فاس تطورا عمرانيا مهما بين سنتي 2000 و 2020، كان على حساب المجال الفلاحي خاصة في الجهة الجنوبية والجنوبية الغربية، بفعل تواجد طبوغرافية مناسبة للبناء ووجود امكانية لتعبئة العقار بهذه الجهة، الأمر الذي أدى إلى تضخم المدينة وامتدادها، وكبح التطور العمراني الذي من الممكن أن يحدث بالضاحية. من هنا نلاحظ أن المدينة تتوفر على احتياطات عقارية مهمة بالهامش عكس مدينة مكناس التي نفذ بها الاحتياط العقاري لينتقل البناء للضاحية.

لعل من أبرز السمات التي تطبع الدينامية السوسيو مجالية للمدن وهوامشها هو الازدواجية بين الرغبة في التخطيط العمراني العقلاني، الذي يقوم على تعبئة كل الأدوات والآليات الكفيلة ببلوغ تعميم مستدام يراعي حقوق السكان الأساسية، والإهمال واللامبالاة فيما يخص تسيير الشأن العام المحلي، مما يفضي إلى انتشار السكن العشوائي ومختلف أشكال الإقصاء والتهميش التي تعانيتها هذه المجالات البعيدة عن واجهة المدينة، والأزمات السوسيو اقتصادية لفئات كثيرة من المهاجرين الوافدين على المدينة ظنا منهم أنها ستوفر لهم المسكن والعمل وخدمات ومتطلبات أخرى، لكن الواقع عكس ذلك، حيث تجتمع أشكال وأنواع الأزمات الاجتماعية، الاقتصادية والمجالية... بالمدينة.

خريطة رقم 2: تطور المساحة المبنية لمدينة مكناس بين سنتي 2000 و 2020



ساهم الموقع الاستراتيجي لمدينة مكناس في تطور المجال المبنى خلال الفترة الممتدة بين سنتي 2000 و 2020، وقد هم هذا التطور الجماعة الحضرية لويسلان بجهة الشرق وتوال في الغرب، بالإضافة إلى الامتداد الحضري الذي شهدته المدينة في الجهة الجنوبية، كما أن الحاجز الطبيعي في جهة الشمال حد بشكل كبير من التوسع المجالي، ونظرا لنفاذ الاحتياط العقاري بالمدينة فقد انتقل البناء للمجال الضاحوي الذي شهد بدوره تطورا عمرانيا متباينا.

لقد فشلت عمليات التخطيط، حيث أصبحت غير قادرة على تأطير عمليات التعمير والحد من الفوضى والعشوائية والعبث بشؤون المدينة والمناطق الهشة التي تحيط بها، فلا الإرهاصات الأولى لعمليات التخطيط التي تم اعتمادها خلال فترة الاستعمار، ولا الترسانة الكبيرة من وثائق التعمير التي كان معمولا بها منذ الاستقلال إلى اليوم، استطاعت أن تخفف من العشوائية والفوضى في التعمير الناتجة عن توسع المدينة-المركز (علال زروالي، سعيد انطيطح، 2011، ص 23).

### 3. التحولات السوسيواقتصادية: مؤشر على دينامية قوية للمضاحية

تخطى المدينة بدور مهم في احداث تحولات سوسيومجالية على المستوى الوطني، مما يعني أن تأثير المدينة على مجموع تراب الدولة يمر عبر الدورة الاقتصادية، رغم أن التمدين لا يرافقه تطور موازي للقاعدة الاقتصادية، كما أن الدينامية الاجتماعية تتجسد بالمدن، حيث تعتبر هذه الأخيرة مجالا ملائما ورياديا للتحولات الاقتصادية والسوسيومجالية (Mustapha Chouiki, 2013, P81)، لاستقطابها لفئات اجتماعية مختلفة من مناطق متنوعة، مما يجعل منها مجالا يعرف تناقضا اجتماعيا وتعقدا للوضعية الاقتصادية.

بفعل إشعاع المدن الكبرى، وتأثيرها على مجال واسع، أصبح لتطورها وديناميتها العمرانية والسوسيواقتصادية انعكاسا واضحا على المجال الضاحوي، الذي يشهد بدوره حركية ودينامية متعددة الأبعاد، تزداد قوتها مع مرور الوقت، فموقعها المجاور للمدن الكبرى مكنها من دينامية ديموغرافية قوية، انتبه اليها جل المخططين والباحثين في مجال التعمير، لكن التدخل لضبط هذه الدينامية والتحكم في آثارها ظل متواضعا، فكان للدينامية السوسيومجالية بالمضاحية انعكاسات على المجال والانسان.

تشكل المجتمع الضاحوي من فئات في غالبيتها قادمة من المجال الريفي، وبذلك أصبحت تكتسي خصائص مرتبطة بهذا المجال، كتدني المستوى التعليمي، باستثناء بعض المراكز الضاحوية الحضرية التي تميزت بتقدم في مستواها، هذا بالإضافة إلى هيمنة الفئة الشابة بالمجال، الامر الذي يطرح عدة صعوبات فيما يخص عمل هذه الفئات في ظل وجود ضاحية تقلل بها فرص العمل، لكن عامل القرب من المدينة-المركز ساهم في التخفيف من حدة هذه الوضعية.

يشهد المجال الضاحوي تحولا على جميع المستويات، نظرا لقربه من المدينة-المركز، واستقطابه لفئة مهمة من السكان قادمة من المدن، وبالتالي تطور المستوى التعليمي ببعض المراكز... والانتقال إلى مجتمع يسير نحو التحضر، تتلشى به الخصائص المرتبطة بالمجال الريفي تدريجيا.

#### - الضاحية: دينامية سوسيواقتصادية متباينة

ظلت الهجرة من الأرياف ملازمة للدينامية العمرانية، فمنذ مطلع القرن العشرين، بدأت القرى تفقد عددا مهما من سكانها لفائدة المدن والضواحي، حيث انتقل عدد المهاجرين من 8000 شخص سنويا مع بداية القرن المنصرم، ليصل إلى 45000 شخص سنويا ما بين سنتي 1952 و1960، ثم إلى 126800 شخص سنويا ما بين 1994 و2004 بمعدل يقارب 300 قروي يهاجر كل يوم صوب المدن والضواحي، الأمر الذي أفرز تحولات سوسيواقتصادية، تمثلت في تطور مستويات التحضر بالمضاحية (الدكاري عبد الرحمان، 2012، ص 22-23).

## - نمو ديموغرافي متباين بالمجال الضاحوي لمدينتي فاس ومكناس

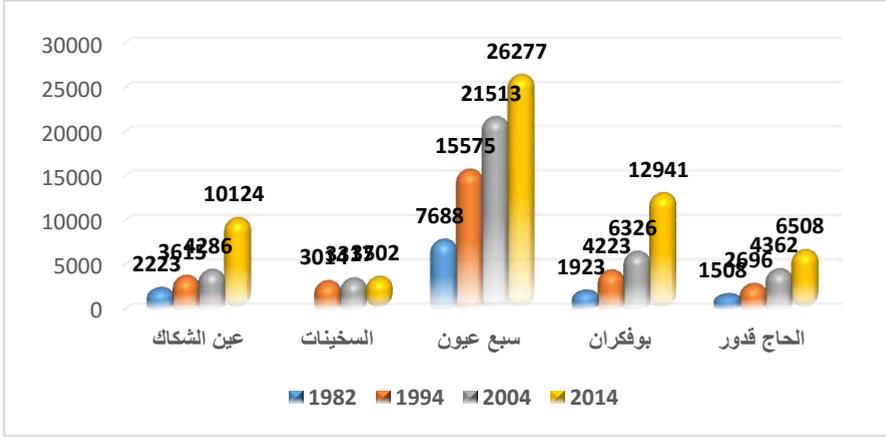
يكتسي المعطى الديموغرافي أهمية بالغة في التعرف على الوتيرة التي يسير بها كل مركز على حدى، وتحديد الحاجيات والمطلوبات الأساسية واللازمة، وبناء توقعات انطلاقا من نسب التطور السكاني التي تعرفها المراكز الضاحوية، كما يساهم هذا المعطى في التخطيط لكل السياسات التنموية على المستوى السوسيو اقتصادي والمجالي، فمن الضروري تحديد الحاجيات ومقاربتها في مجال التعمير والسكن على الخصوص، وتأثير التركزات السكانية على التوازنات البيئية والمجالية، وهذا لن يتأتى إلا بتحليل التوزيع المجالي للسكان، والتطور الذي تعرفه بالمقارنة بين السنة الأقدم والأحدث (الماضي والحاضر).

يتموقع المغرب في طور انتقال ديموغرافي متقدم، حيث عرف السكان تحولات مهمة ومتسارعة، وينحو هذا التطور بوتيرة الدول التي استكملت انتقالها الديموغرافي، كما أن المغرب يسير في هذا الاتجاه إلى حدود استكمال انتقاله الديموغرافي، مما سينعكس على الأوضاع السوسيواقتصادية (المندوبية السامية للتخطيط، 2006، ص 26).

يعرف المغرب تطورا سكانيا مهما، إذ كان يقدر ب 5 ملايين مع بداية القرن العشرين، ليصل إلى 9 ملايين خلال سنة 1952، أي بزيادة بلغت 4 ملايين خلال النصف الأول من القرن العشرين، وخلال عقد فقط سجلت نسبة نمو مماثل (1952-1960)، ومن سنة 1960 إلى 2004 تضاعف عدد السكان، أي أنه انتقل من 11.6 مليون نسمة إلى 29.9 مليون نسمة، لينتقل إلى 33 مليون نسمة خلال سنة 2014، وبالمقارنة بين الوسطين الحضري والقروي، فقد شهد الوسط الحضري نسبة نمو مهمة بلغت خلال إحصاء 1994 و2004 2.1% فيما لم تعدد 0.6% بالنسبة للسكان القروية، مما يدل على طرد ففة مهمة من المناطق القروية بفعل تردي الأوضاع السوسيواقتصادية، لكن هذا لا يعني خلوها من السكان (المندوبية السامية للتخطيط، 2006، ص 26).

ساهم توافد السكان في تعمير المنطقة انطلاقا من تزايد سكان مدينتي فاس ومكناس وامتدادهما على حساب مجاهلهما المباشر، وظهور مراكز قروية وحضرية جديدة بمحيط المدينتين، في حين عرفت فيه مراكز أخرى تطورا ديموغرافيا ساهم في ترقية إدارية للمراكز القروية الصغرى، إلى مراكز حضرية.

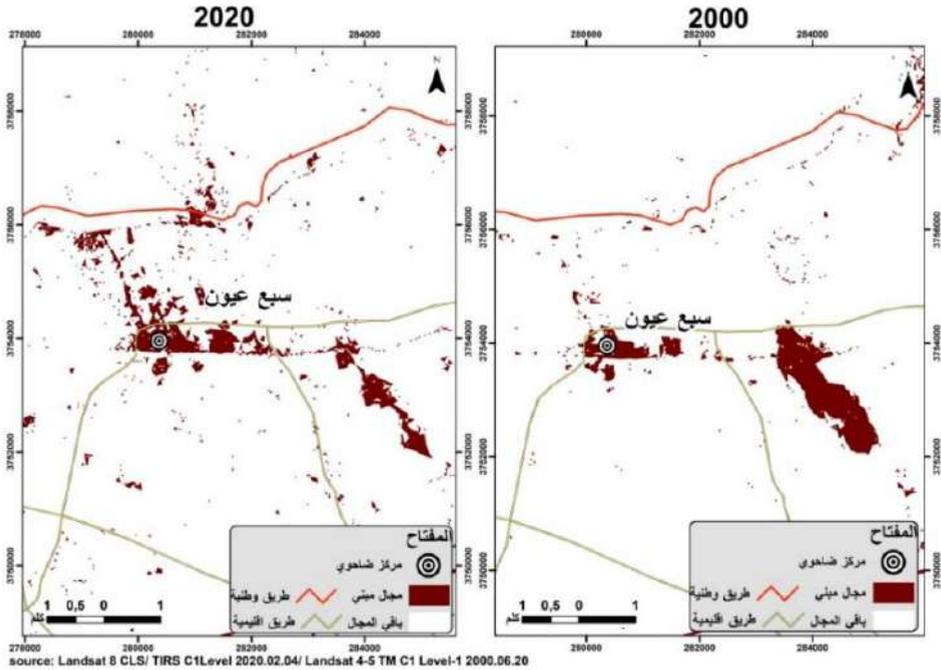
مبيان رقم 1: تطور عدد سكان المراكز الضاحوية بين سنة 1982 و 2014



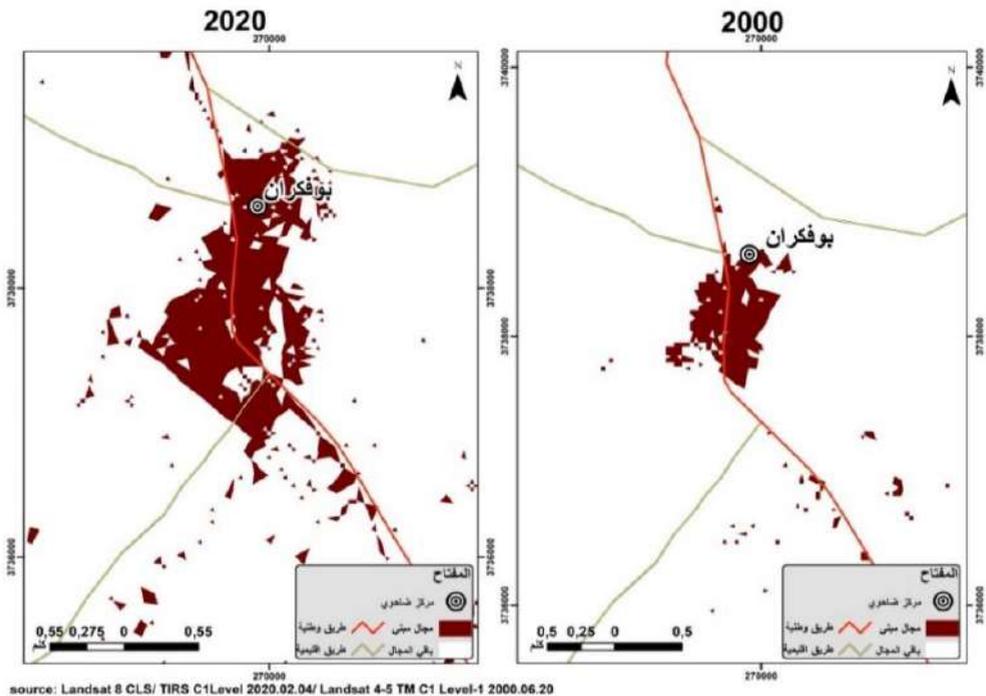
المصدر: بحث ميداني 2018

شهدت مراكز سبع عيون وبوفكران تطورا ديموغرافيا كبيرا، حيث انتقلت من 7688 نسمة سنة 1982 إلى 26677 نسمة سنة 2014 بسبع عيون، ومن 1923 نسمة سنة 1982 إلى 12941 نسمة سنة 2014 ببوفكران، وهذه الطفرة الديموغرافية لا نجد لها مثيلا بضاحية مدينة فاس، لكن مركز عين الشكاك وخاصة في العشرية الأخيرة بدأ يعرف توافدا مهما للسكان، فعدد السكان خلال سنة 1982 بلغ 2223 لينتقل إلى 10124 نسمة خلال سنة 2014، مما جعله يعتبر ضمن المراكز الضاحوية الأكثر أهمية، هذا بالإضافة إلى أن هناك آفاقا للتطور الديموغرافي، الاقتصادي والمجالي، بفضل موقعه والمقومات التي تتوفر عليها.

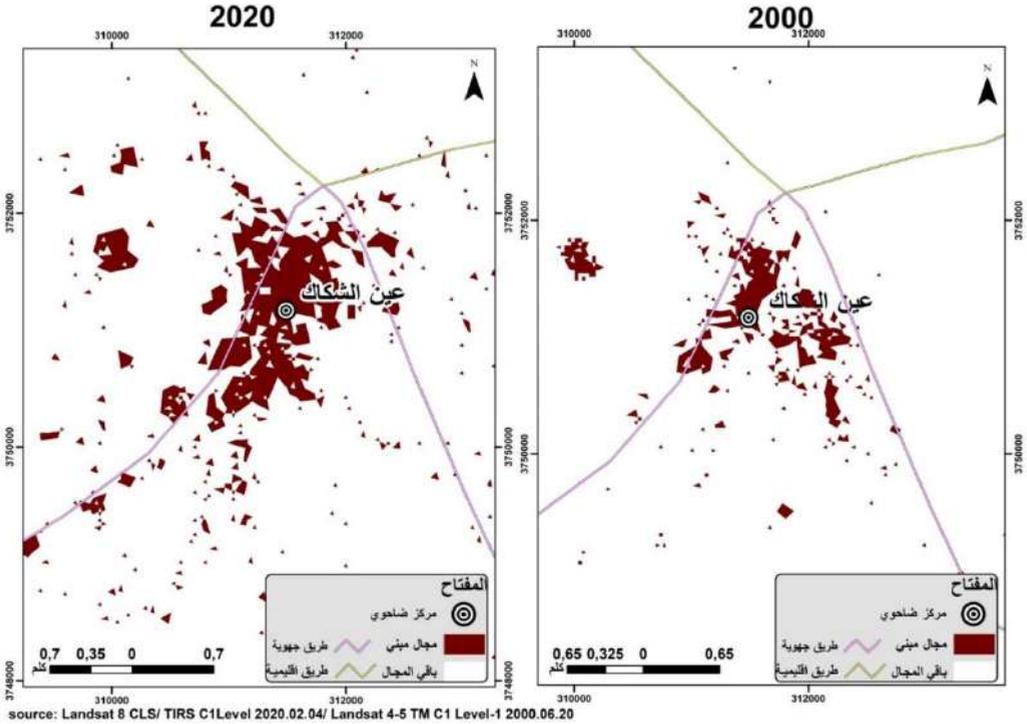
خريطة رقم 3: تطور المجال المبني بالمركز الضاحوي سبع عيون بين سنة 2000 و 2020



خريطة رقم 4: تطور المجال المبني بالمركز الضاحوي بوفكران بين سنة 2000 و 2020



## خريطة رقم 5: تطور المجال المبنى بالمركز الضاحوي عين الشكاك بين سنة 2000 و2020

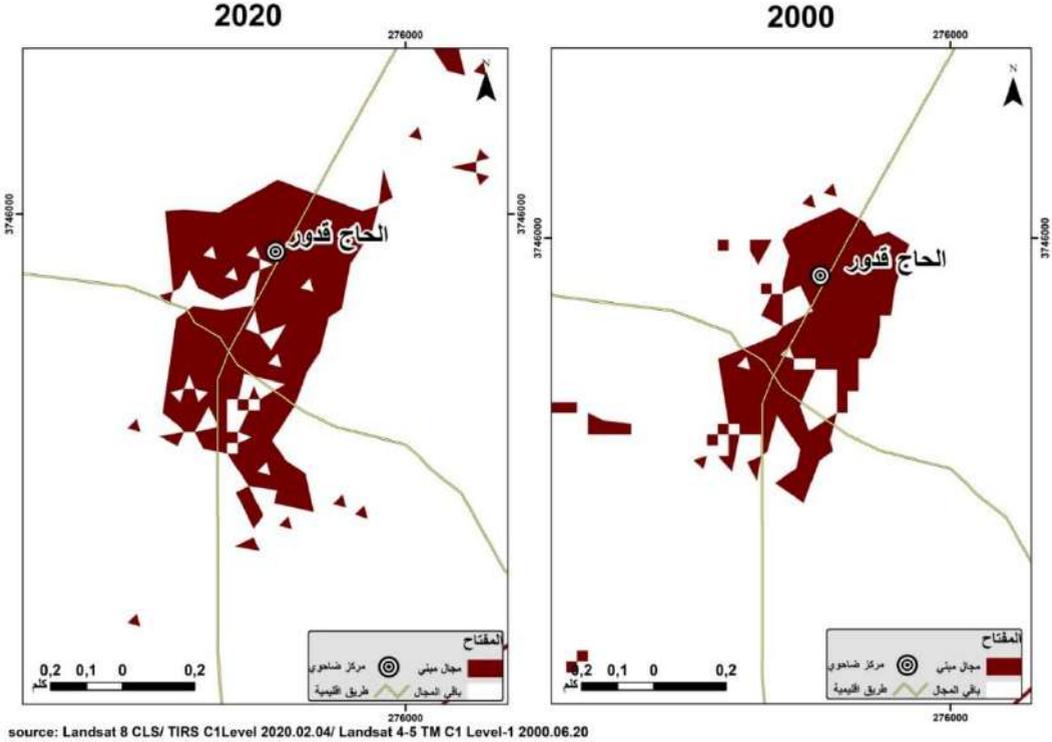


يعرف المجال الضاحوي لمدينة مكناس دينامية عمرانية مهمة خاصة في الفترة الممتدة بين سنتي 2000 و2020، وذلك من خلال تواجد مراكز حضرية تعتبر رائدة على المستوى العمراني والسوسيواقتصادي، في هذا الإطار فقد شهد المركز الضاحوي لسبع عيون امتدادا عمرانيا في اتجاه الشمال والشمال الغربي، وعلى طول الطريق الوطنية رقم 6 الرابطة بين مدينتي فاس ومكناس، وذلك ناجم عن القرب الجغرافي من مدينة مكناس والموقع الاستراتيجي بالإضافة إلى الخدمات الاساسية التي يقدمها المركز. كما يعتبر المركز الضاحوي لبوفكران من بين أهم المراكز الضاحوية التابعة للمدينتين نظرا للامتداد العمراني في جميع الاتجاهات والنتائج أساسا عن الموقع الجغرافي بالقرب من مدينة مكناس من جهة الجنوب، وللدور القيادي الذي يضطلع به المركز وسط عدة دواوير ومراكز ضاحوية. اذن فضاحية مدينة مكناس أكثر دينامية نظرا لقدم التعمير بهذه المنطقة ولانفتاح المدينة على مجالها الضاحوي عكس مدينة فاس.

يعتبر مركز عين الشكاك من بين أهم المراكز الضاحوية التابعة لمدينة فاس، وذلك نظرا للتطور العمراني خاصة في العشرية الأخيرة، مما انعكس على الامتداد المجالي في جميع الاتجاهات، فما بين سنتي 2000 و2020 شهد المركز امتدادا عمرانيا في اتجاهات مختلفة، بفعل وجود طغرافية مناسبة، وكذا للتحويلات العقارية التي تشهدها

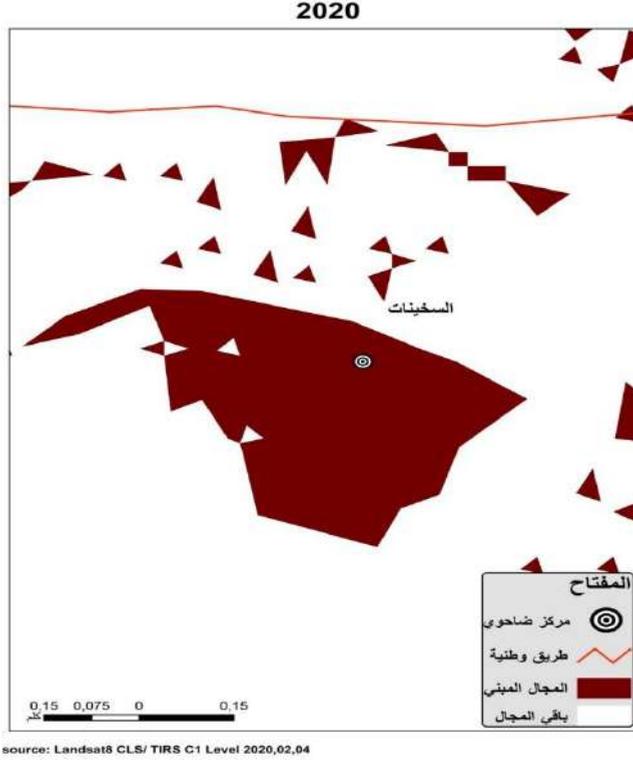
الأراضي بالجمال، كما نسجل عدة معيقات عقارية تحول دون تطور التعمير بالمركز، حيث تسود الأراضي الجماعية وما يصاحبها من اشكالات في التفويت والتقسيم.

خريطة رقم 6: تطور المجال المبنى بالمركز الضاحوي الحاج قدور بين سنة 2000 و2020



يتضح من خلال الخريطة أن مركز الحاج قدور لم يشهد امتدادا عمرانيا كبيرا كما هو الحال بالنسبة للمراكز الحضرية لسبع عيون وبوفكران، وذلك بفعل عائق عقاري يتمثل في وجود أراضي التعاونيات الفلاحية التي تحيط بالمركز والتي تحول دون امتداد المركز، لتلجأ الجماعة إلى البحث عن مجال آخر لتوطين عدة تجزئات عقارية. تعتبر مراكز الحاج قدور والسخينات مراكز ضاحوية صاعدة بالجمال، حيث انتقل عدد السكان بالحاج قدور من 1508 نسمة سنة 1982 إلى 6508 نسمة خلال الاحصاء الأخير لسنة 2014، ورغم التزايد البطيء نسبيا في عدد السكان فالمركز يتوفر على مؤهلات مهمة جعلت منه مركزا مؤطرا للمجال المحيط به، من قبيل الموقع بالقرب من مدينة مكناس وانفتاحه على مركز بوفكران وسبع عيون عبر مسالك طريقية ثانوية، وتوفره على مجال فلاحي خصب، ويعرف تركزا للعديد من المؤسسات الصناعية+ المدرسة الفلاحية ENAM، لكن الإهمال الذي يطال مثل هذه المراكز في مجال الإعداد والتهيئة، يجعل تطوره يسير بوتيرة بطيئة جدا.

خريطة رقم 7: المجال المبني بالمركز الضاحوي السخينات سنة 2020



يتضح من خلال الخريطة أن وضعية مركز السخينات مشابهة لمثيلتها بمركز الحاج قدور، حيث لم يشهد المركز دينامية عمرانية مهمة، باستثناء بعض البنايات المعزولة، والنوايل المنتشرة بالهامش التي تنتظر الاستفادة من السكن داخل المراكز، ويرجع ذلك لعدة أسباب لعل من أبرزها الوضعية الطبوغرافية المحيطة بالمركز والمتمثلة في وجود تضريس قوي يحيط بالسخينات، إضافة إلى البنية العقارية السائدة والمتمثلة في سيادة أراضي الأحماس بمجموع المركز، لكن من المتوقع أن يشهد المركز دينامية عمرانية مهمة، خاصة مع وضع تصميم للتهيئة يضم جماعة سيدي حرازم والسخينات.

يعرف مركز السخينات تزايدا سكانيا بطيئا، نظرا لظروف نشأته المرتبطة بترحيل السكان من منطقة تقع بالقرب من عين سيدي حرازم تدعى "السوامر"، فاستقطب عدد قليل من السكان من اقليم تاونات وجبال مقدمة الريف عامة، وظلت الساكنة مرتبطة بمدينة فاس بشكل كبير، فانتقل عدد السكان بالمركز من 3014 نسمة سنة 1994 إلى 3502 نسمة خلال سنة 2014.

## خاتمة:

لعل ما يمكن استخلاصه، هو التباين الحاصل ما بين مدينتي فاس ومكناس على مستوى التوسع العمراني، وعلاقة المدينة-المركز بالضاحية، حيث تعتبر مدينة فاس أكثر توسعا وأكثر كثافة في البناء على العكس من مدينة مكناس، لأن مدينة فاس تحتكر وتحمين على حساب باقي المجال الضاحوي، الأمر الذي أضر كثيرا من التطور العمراني الذي قد تشهده الضاحية، مما أدى إلى اختلاف في الدينامية العمرانية بضاحيتي المدينتين، حيث يتضح أن ضاحية مدينة مكناس أكثر دينامية من مثلتها بفاس، ويتجلى ذلك من خلال تواجد مراكز صاعدة (الحاج قدور) وأخرى حضرية (بوفكران، سبع عيون)، وغياها بضاحية مدينة فاس.

اتضحت جليا، بالمقارنة بين المراكز الضاحوية المدروسة، الأهمية الديموغرافية للمراكز الضاحوية لبوفكران وسبع عيون، التي تشكل مراكز حضرية بالمجال، مما انعكس على المستوى التعليمي، حيث يمكن القول إنه كلما زاد تحضر المراكز الضاحوية، كلما ارتفع المستوى التعليمي.

## قائمة المراجع:

- بوضيعة صباح. (2015): الدينامية العمرانية بالمراكز والمدن الصغرى بسايس: بين استراتيجيات التأهيل وإكراهات التنفيع. التأهيل الحضري بالمغرب. منشورات الملتقى الثقافي لمدينة صفرو. الدورة السادسة والعشرون. الشركة العامة للتجهيز والطبع. فاس. الطبعة الأولى.
- بوضيعة صباح. (2015): دينامية التمدين الصغير بسايس: بين التحدي الديموغرافي والرهان الاقتصادي. الدينامية المجالية وإعداد التراب بسايس وهوامشه. مجلة التراب والتنمية. كلية الآداب والعلوم الإنسانية ظهر المهراس. فاس. العدد الثاني.
- الدكاري عبد الرحمان. (2012): سياسة المدينة بين إكراهات السياسات الحضرية المتعاقبة والرغبة في تجاوز مظاهر الأزمة. أشغال الدورة الثالثة والعشرين للملتقى الثقافي لمدينة صفرو. الشركة العامة للتجهيز والطبع-فاس.
- علال زروالي، سعيد انطيطح. (2011): "التوسع العمراني للمدن الساحلية بين العشوائية والتخطيط". فاس: أعمال ندوة التهيئة الضاحوية السريعة والرهانات والمخاطر والتوقعات. كلية الآداب والعلوم الإنسانية وجدة.
- المندوبية السامية للتخطيط. (2006): المغرب الممكن إسهام في النقاش العام من أجل طموح مشترك: دار النشر المغربية. الدار البيضاء.
- Abdelaziz MOUSSAOUI. (2014) : Mobilités spatiales de la population dans la couronne nord est de Casablanca. Ain Harouda et Tit mellil. Thèse de doctorat. Université Hassan2. Casablanca.
- BOUSFIHA sabah. (1989): les petites agglomérations du saïs: étude typologique. thèse du doctorat de 3ème cycle. université francois rabelais-tours.
- Mustapha Chouiki. (2013): Ville et changement au Maroc quel changement véhicule la ville marocaine. INAU.

## دور النسيج العمراني العتيق في الدينامية السياحية لمدينة فاس ومدى إسهام نظم المعلومات الجغرافية في استدامتها

### The role of the ancient urban fabric in the Tourist dynamism in the city of fez, and the extent to which Geographic information systems Contribute to its sustainability

شفيق بوشنافة<sup>1</sup>، صباح سرغيني<sup>2</sup>

Chafik Bochnnafa<sup>1</sup>, Sabah Serrhini<sup>2</sup>

<sup>1</sup> جامعة سيدي محمد بن عبد الله، المغرب، chafikbochnnafa@gmail.com

<sup>2</sup> جامعة سيدي محمد بن عبد الله، المغرب، sabahserrhini@yahoo.fr

<sup>1</sup> Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Morocco, chafikbochnnafa@gmail.com

<sup>2</sup> Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Morocco, sabahserrhini@yahoo.fr

#### ملخص:

تعتبر مدينة فاس من بين أهم المدن المغربية التي شيدت على امتداد قرون عديدة، تم الإعلان عنها كتراث إنساني عالمي منذ أكثر من ثلاثة عقود، نظرا لما تزخر به من كنوز معمارية أصيلة تمثل الهوية العربية والإسلامية. وتحظى البيئة العمرانية لهذه المدينة العتيقة بأهمية بالغة على المستوى الكمي والنوعي، إذ تضم 11 ألف مبنى تاريخي بالإضافة إلى الأبواب والقنصبات والقناطر والأسواق والأسوار... وغيرها من المآثر التي تشكل مجتمعة متحفا حيا وعرضا متميزا لجذب السياح داخليا وخارجيا.

تعاني حاليا مدينة فاس العتيقة من التقادم والتدهور وكذا الانهيار في بعض الأحيان، رغم الجهود المبذولة في إطار الإنقاذ ورد الاعتبار. لهذا سنحاول من خلال هذه المقالة التحقق من الحالة البيئية لأهم المعالم التراثية بفاس والتي تؤثر إيجابا أو سلبا على مسلسل التنمية السياحية المستدامة.

**الكلمات المفتاح:** التراث؛ البيئة العمرانية؛ الاستدامة؛ التنمية السياحية؛ الأثر البيئي.

#### Abstract :

The city of Fez is one of the most important Moroccan cities. It was built over many centuries ago, and it was proclaimed as a world human heritage in 1981 because of its rich architectural treasures that represent Arab and Islamic identity. The city's ancient urban environment is of great importance at the quantitative and qualitative level with 11 thousand historic buildings that together form a living museum and a distinct offer to attract tourists both domestically and internationally.

This study focuses on portals, Kasbahs, canals, markets and fences because of their importance within the tourism offer. However, they are currently enduring ageing, deterioration and sometimes collapse. It is sustainable between the urban heritage and tourism development of the city to become a tourist attraction competing with popular tourist destinations.

**Keywords:** Heritage; Urban environment; Sustainability; Tourism development; Environmental impact.

## مقدمة:

عرفت مدينة فاس بتاريخها من الأندلس والقيروان بما فيهم اليهود الذين ساهموا في التعمير السريع للمدينة وفي إنعاش اقتصادها، وذلك بفضل ما حملوه من أموال وتجارب حرفية وتجارية، كما اتخذها عدة ملوك عاصمة للدولة المغربية، (هاشم العلوي القاسمي، 1994، ص 810). وعرفت هذه المدينة شهرة ومكانة بارزة حتى في الفترة التي لم تعد تلعب فيه الدور السياسي الرائد، وذلك بفعل الإشعاع الواسع الذي قامت به جامعة القرويين باعتبارها المصدر الرئيسي الذي يمد الدولة بالأطر الإدارية والرسومية من علماء وفقهاء ورجال الدولة، والذين ساهموا في تسيير شؤون البلد في مختلف المجالات. (Ali fejjal,1992, p:9)

ونظرا لهذه الأدوار التي لعبتها مدينة فاس فقد شيدت بها مختلف المآثر التاريخية كالأسوار والأبراج والأبواب والقناطر والأسواق والساحات وغيرها، التي أغنت الحضارة العربية الإسلامية، وجعل منها نموذجا عمرانيا يصمد على مر العصور، ووجهة لجذب السياح، وبالتالي تم تصنيفها سنة 1980 تراثا إنسانيا عالميا (لحسن جنان وأحمد السعدي 2001، ص 6)، مما دفع بالمصالح الإدارية المحلية - كقسم التعمير بولاية فاس، مندوبية الإسكان ومفتشية التعمير والمجلس البلدي ووكالة التنمية ورد الاعتبار لفاس - إلى تنزيل القوانين واستراتيجيات عملية الإنقاذ ورد الاعتبار للمدينة القديمة. (Haoudi .A ,2009, p 242)

انطلاقا من هذه اللمحة التاريخية التي توضح الدور الذي لعبته المكونات البشرية ذات الأجناس المختلفة في تشكيل البيئة الحضرية بالمدينة، فإن هذه المقالة سوف تدرس الوضعية البيئية المعمارية التراثية التي تمثل العمود الفقري للاستقطاب السياحي بالعاصمة الروحية للمملكة ومدى استدامتها بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية.

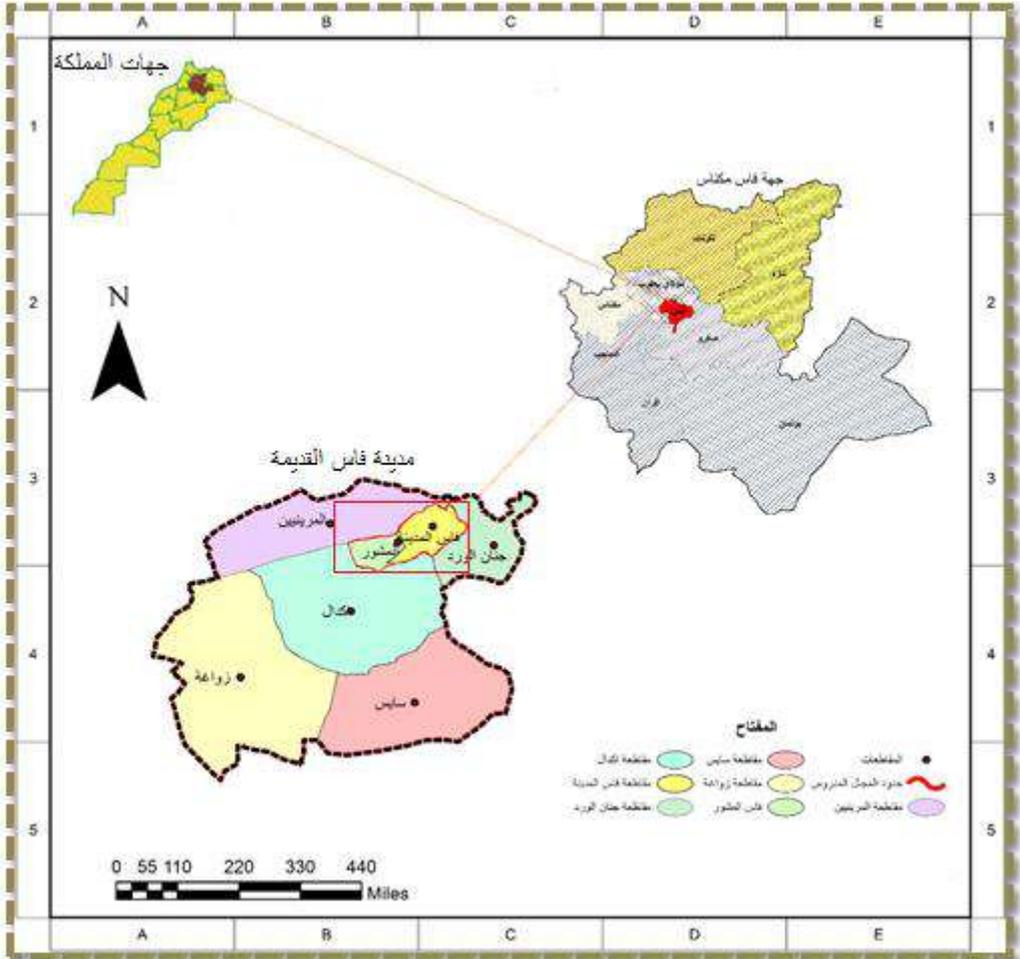
## I. البيئة العمرانية العتيقة لمدينة فاس: جرد لأهم الأسوار والأبواب والقنابر التاريخية

### 1. مدينة فاس العتيقة: موقع جغرافي ذو طابع استراتيجي

توجد مدينة فاس في أقصى الشمال الشرقي للمملكة المغربية، وتقع بين خطي طول  $41,44^{\circ}$  و  $456'$  غربا، وبين خطي عرض  $34^{\circ}4'37,55''$  و  $33^{\circ}59'54,83''$  شمالا. أما متوسط الارتفاع فيصل إلى 300 متر بالمدينة القديمة و400 متر بالمدينة الجديدة. وتعد مدينة فاس إحدى الأقطاب الحضرية الكبرى بالمغرب، حيث تنتمي -في إطار التقسيم الجهوي الجديد المكون من 12 جهة - إلى جهة فاس مكناس، بعدما كانت تنتمي إلى جهة فاس بولمان في إطار التقسيم الجهوي السابق، ويحدها من الشمال جهة طنجة تطوان الحسيمة، ومن الغرب جهة الرباط سلا القنيطرة ومن الجنوب الغربي جهة بني ملال خنيفرة، ومن الشرق الجهة الشرقية ومن الجنوب جهة درعة تافيلالت. تضم الجهة حاليا عمالتي: فاس ومكناس، بالإضافة إلى سبعة أقاليم (بولمان،

الحاجب، إفران، مولاي يعقوب، صفرو، تاونات، وتازة). أما مجال الدراسة "مقاطعة فاس المدينة" فيحده من جهة الشرق مقاطعة جنان الورد ومن ناحية الشمال مقاطعة المرنيين، ومن ناحية الجنوب مقاطعة أكدال، وأخيرا من ناحية الغرب مقاطعة زواغة.

الخريطة رقم 1: يكتسي مجال الدراسة موقعا متميزا داخل التراب الوطني



المصدر: شفيق بوشنافة 2020

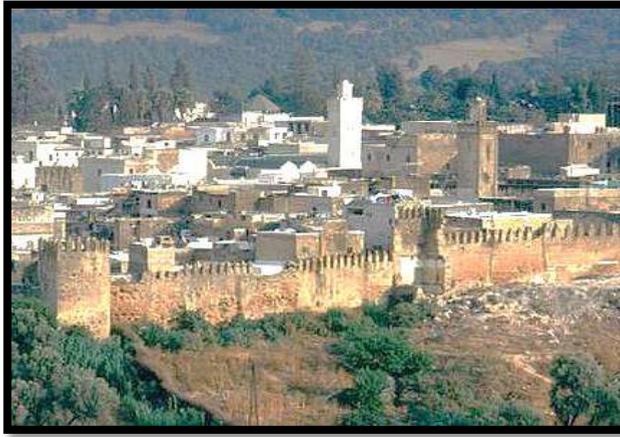
## 2. الأسوار القديمة لمدينة فاس:

تمثل هذه الأسوار أحزمة عمرانية تحصن فاس البالي وفاس الجديد، وقد ظلت صامدة في وجه الأحداث السياسية والعوامل الطبيعية والبشرية، وتعد شاهدا تاريخيا يعبر عن قوة الأسر الحاكمة التي تعاقبت على المدينة، وقد تم تشييدها من طرف السلاطين على مختلف الفترات التاريخية من أجل حمايتها من الغزو الأجنبي، حيث

خصصوا لها أموالا هائلة واستدعت منهم وقتا طويلا ومجهودا جبارا، واعتمد في بنائها على المزج بين التراب والجير لتشكيل حزاما دفاعيا متين البنيان، يتجاوز سمكه في بعض الأجزاء مترين تعلوها شرفات هرمية الشكل ترى من خارج المدينة لتشكيل مشهدا بانوراميا مميذا يثير إعجاب الزوار. (فنان عبد القادر 1983، ص 88)

لا يمكن الحديث عن الأسوار دون ذكر القصبات والأبواب والجسور التي تشهد على مهارة الصانع المغربي وقدرته على تكييف المعمار مع التطورات التاريخية التي عرفتها المدينة. لقد ركزنا على بعض القصبات والأبواب والقناطر التي تتميز بخصوصية هندسية وبعد تاريخي، وباعتبارها أيضا تراثا معماريا يمكن أن يساهم بشكل كبير في تنمية السياحة بالمدينة.

### الصورة رقم 1: أحزمة عمرانية تحصن مدينة فاس القديمة

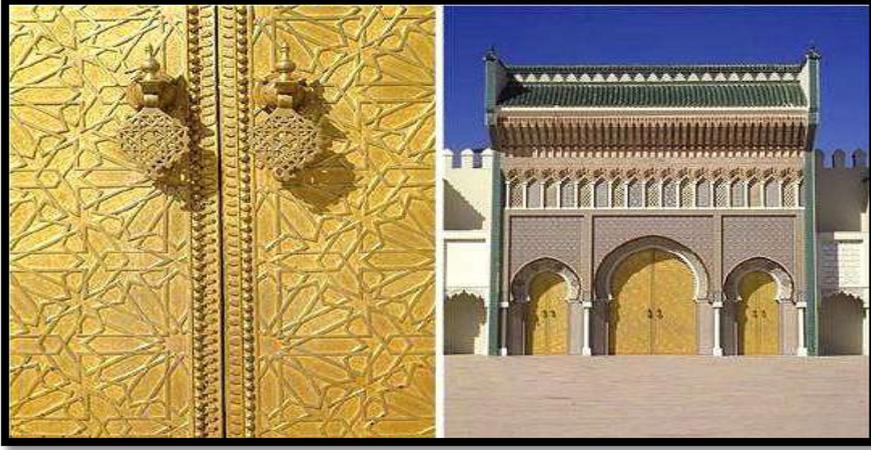


### 3. الأبواب التاريخية لمدينة فاس القديمة

**باب بجلود:** يسمى أيضا باب أبي الجنود، وقد تم بناؤه في القرن 12م من طرف الموحدين وتمت صيانتها في عهد الحماية الفرنسية، (حسن الحجامي 2018، ص 104) ويعتبر المدخل الرئيسي لولوج أزقة المدينة القديمة من الجهة العليا، عبر محوري الطالعة الكبيرة والطلاعة الصغيرة، الشيء الذي يجعله أحد أشهر بوابات المدينة وأكثرها جمالا، وذلك بفضل هندسته وزخرفته المتميزة بالفسيفساء الخضراء والزرقاء وبجودة الخشب المنقوش، وتأتي أهميته لكونه أقرب الأبواب إلى فاس الجديد والقصر السلطاني. وبعد إحداث المسارات السياحية، أصبحت هذه المعلمة التراثية نقطة انطلاق أفواج السياح إلى قلب المدينة العتيقة.

**باب القصر الملكي:** يعد الواجهة الرئيسية للزوار العابرين إلى فاس الجديد، حيث تتاح لهم فرصة التوقف على الفن المعماري المغربي الأندلسي في أبهى صوره والمتجلية في الأقواس المتناظرة والمتناسقة ذات الأشكال الزخرفية البديعة والعناصر المعمارية القائمة على أعمدة من الرخام الأبيض والأبواب الضخمة المحلاة بالأصفر الذهبي.

## الصورة رقم 2: باب القصر الملكي



**باب عجيسة:** يطلق عليه أيضا باب الجيسة أو الكيسة، ويقع بعدوة القرويين، وقد تم تشييده في القرن 11 على يد الأمير الزناتي عجيسة، وأعاد الموحدون صيانتته على عهد الناصر الموحدي. (حسن الحجامي 2018، ص 104) ويعد الباب الرئيسي من الجهة الشمالية للمدينة القديمة الذي يتيح رؤية المناظر الطبيعية لجبل زلاغ. يتميز هذا الباب بطرازه المعماري الفريد ذي المدخل المقوس المزين بالقرميد الأخضر، وللإشارة فإن هذه البوابة ترتبط بساحة شاسعة تضم محطة لسيارة الأجرة الكبيرة، وموقفا للسيارات الخاصة، مما يسهل على السياح زيارة المعلمة والتراث المعماري المحيط بها.

**باب فتوح:** يقع في الجنوب الغربي لعدوة الأندلس ويعد البوابة الرئيسية لفاس البالي من الجهة الشرقية، وهذا ما يؤهله ليكون معبرا مهما وواجهة يتوقف عندها السياح الراغبون في زيارة العدة المذكورة. تم تشييده في القرن 11 على يد الأمير الزناتي الفتوح، (أقصبي منير، 2012، ص 128) وقد عرف تحولا كبيرا خلال فترة حكم الدولة العلوية، إلا أنه يفتقد للخصائص الجمالية كالزليج المتعدد الألوان الذي يميز فن المعمار المغربي الأصيل. تتألف واجهته من مدخلين صغيرين يعلوهما برجين مستطيلي الشكل، كما يتميز هذا القوس بإطار هندسي رقيق مشيد بالأجر المتداخل.

**باب المحروق:** يعرف كذلك بباب الشريعة وقد تم تشييده في القرن 12 م (MarrakchiHany , p19, 2004) ويعود إلى الحقبة الموحدية المتميزة بمعمارها الأصيل المستوحى من التراث الأندلسي ، وهو لا يقل أهمية عن باقي أبواب المدينة العتيقة باعتباره منفذا يؤدي إلى سوق السلالين في اتجاه الأحياء القديمة أو إلى قصبة الشراردة المحاذية لمحطة الحافلات وسيارات الأجرة، وهذا ما يجعل منه معلمة تثير اهتمام الزوار.

**باب السمارين:** أو باب عيون صنهاجة وقد استمد اسمه من حرفيي الصفائح الحديدية المعدة للخيل، وقد تم تشييده في القرن 13 م (حسن الحجامي 2018، ص 104). تتميز هذا البوابة بقيمة معمارية كبرى نظرا لمدخلها المقوس ذي السقوف المقببة والشرفات البديعة، المحاطة ببرجين ضخمين يعززان جمالها، وما يثير السائح أناقة التشكيلات الزخرفية المنسجمة التي تعلق قوس الباب المؤدي إلى الشارع الرئيسي لفاس الجديد الذي يعرف تدفقا متزايدا للزوار.

**باب المكينة:** استمد اسمه من مصنع السلاح المجاور له، ويقع شمال فاس الجديد المقابل لقصبة شراردة التاريخية حيث يربط بين المدينة القديمة ومختلف الممرات المؤدية إلى المدينة الجديدة، وقد تم تشييده على الطراز المريني خلال القرن 19 (guide des circuits touristiques de Fès Medina, 2013, p: 9). يتميز فضائه بوجود ساحة شاسعة محاطة بأسوار يعزها من الجانبين برجان عاليان، وهذا ما أهله ليصبح مكانا متميزا لاحتضان المهرجان العالمي للموسيقى الروحية الذي يقام في شهر يونيو من كل سنة، والذي يستقطب أفواجا هائلة من السياح من مختلف الجنسيات.

**باب الشمس:** يقع بين جنان السبيل وساحة بوجلود شيد في عهد الدولة العلوية، ويتميز معماره بوجود قوسين رئيسيين أحدهما مزخرف بالزليج الأزرق والأخضر، بينما الآخر ظل بدون تزيين. تعرف هذه البوابة حركة مرور كثيفة نظرا لموقعها الاستراتيجي الرابط بين فاس البالي وفاس الجديد إذ أنها المنفذ الرئيسي لزوار حديقة جنان السبيل من جهة، ولرواد ساحة بوجلود من جهة ثانية.

#### 4. القناطر التراثية لمدينة فاس

تعتبر القناطر الشرايين الرابطة التي وحدت تاريخيا بين العدوتين، والتي يمكنها الآن أن تلعب دورا مهما في تنمية السياحة الثقافية باعتبارها موروثا حضاريا ومكونا أساسيا في البيئة العمرانية للمدينة القديمة، لذلك أوردنا بعض هذه القناطر-على سبيل المثال لا الحصر-والتي تتميز بحمولتها التاريخية وموروثها الثقافي وكذا مؤهلاتها السياحية.

**قنطرة الطرافين:** وتسمى أيضا باب السلسلة أو قنطرة سيدي العواد وهي الرابطة بين عدوة القرويين والأندلس، تم تشييدها على يد الأمير الزناتي دونالد بن حمامة خلال القرن 11م، (علي الجزنائي، 1991، ص 110) وأعيد بناؤها من طرف المرينيين بعدما تعرضت للهدم بسبب فيضانات واد فاس خلال ق 14 م. والملاحظ أن هذه المعلمة يمكنها في الوقت الراهن أن تلعب دورا سياحيا مهما نظرا لأهميتها التاريخية وللوراج التجاري القائم في الدكاكين المجاورة لها.

**قنطرة بين المدن:** تم بناؤها تزامنا مع قنطرة الطرافين وذلك خلال القرن 11م على يد الزناتيين، وتعد واحدة من بين القناطر التي شيدها للربط بين العدوتين (علي الجزنائي، 1991، ص110) ومن هنا يأتي أصل التسمية. وقد تم تجديدها خلال القرن 14م لتظل شاهدة على أصالة الفن المعماري المغربي الذي يمكن أن يكون مكونا تراثيا مساهما في الدينامية السياحية.

## 5. الأبراج والقصبات الأصبيلة بمدينة فاس

تعد القصبات إحدى المعالم التاريخية بفاس التي ميزت إرثها المعماري، حيث لعبت دورا مهما في حماية المدينة، وتضطلع بأدوار رائدة في الترويج للسياحة الثقافية التي تعتبر الركيزة الأساسية في البيئة السياحية للعاصمة الروحية.

**البرج الجنوبي:** تم بناؤه تزامنا مع البرج الشمالي، وذلك خلال القرن 16م، (guide des circuits touristiques de Fès Medina, 2013, p :15) وهو منشأة دفاعية تقع على مرتفع صخري يطل على مخارج المدينة من جهة باب الفتوح، ويتميز بمعمار المريني وفقا للنموذج الهندسي المستطيل الذي يتوفر على ممر مكشوف في الطابق السفلي للبرج يؤدي إلى مجموعة من الغرف التي يرجح أنها كانت تستعمل لحزن الأسلحة، أما الطابق العلوي فيتوفر على سبعة غرف ضيقة يبدو أنها كانت تأوي الحراس. أما سطح البناية يتكون من طابقين يتوفران على العديد من فتحات المدافع والأسلحة النارية وهذا ما أهل هذه المعلمة لتلعب دورا سياحيا مزدوجا فمن جهة تعرض إرثها المعماري الذي يشهد على المراحل التاريخية التي مرت منها المدينة، ومن جهة ثانية تسمح للزائر بالاستمتاع بالمشهد البانورامي للمدينة الأصبيلة من الزاوية الجنوبية.

الصورة رقم 3: البرج الجنوبي لمدينة فاس



**البرج الشمالي:** تم بناؤه على يد السلطان السعدي المنصور الذهبي سنة 1582، ويقع على مخارج المدينة من جهة باب الكيسة، على موقع استراتيجي شاهق يطل على فاس البالي الذي يتيح للزوار الاستمتاع بالمشهد

البانورامي للمدينة الأصلية، وللإشارة فقد تم تحويل هذا البرج إلى متحف للأسلحة ابتداء من سنة 1963، يضم طابقه الأرضي 15 قاعة للعرض تبرز الفن المعماري في العصر المريني، (فاطمة شكيب 2011) وهي موزعة على سبع محاور، تحتوي على عدة أنواع من الأسلحة تقدر ب 8000 منها 3000 قطعة صالحة للعرض والأخرى في طور الترميم (مدير متحف الأسلحة بالبرج الشمالي لمدينة فاس: حفيظ المقدم). تشهد هذه المعروضات على مختلف المحطات التاريخية التي عرفتها المدينة، الشيء الذي جعل من هذه المعلمة نقطة جذب للسياح الداخليين والخارجيين وبالتالي أحد العناصر المحركة للسياحة الثقافية بالمدينة.

الصورة رقم 4: البرج الشمالي لمدينة فاس



**قصة شراردة:** (فاطمة شكيب، 2011) تم تشييدها في القرن 17م على يد السلطان المولى الرشيد بهدف إيواء قبيلة شراكة التي ناصرته في السيطرة على مدينة فاس. تتميز هذه القصة بشكلها المستطيل وأبراجها المربعة وهندستها المتميزة بأسوارها العالية والتي تمزج مختلف أشكال الفن المعماري المغربي، والذي يفترض أن تكون إحدى المعالم المستقطبة للسياح بحكم موقعها الاستراتيجي بين باب الماكينة وباب الحروق.

**قصة دار ديبغ:** (روجي لوطورنو 1995، ص 113) استمدت المدينة الجديدة اسمها من هذه القصة التي تم تشييدها من طرف السلطان العلوي عبد الله ابن إسماعيل في منتصف القرن 18، وتقع في موقع استراتيجي على بعد كيلومترين من الملاح جنوب فاس البالي، وذلك بهدف مراقبة تحركات القبائل المجاورة للمدينة، وهي من المنشآت الدفاعية الفريدة التي تعتبر حصنا منيعا بما تتميز به من أسوار شاهقة وأبراج للمراقبة وغرف لتخزين الأسلحة، الشيء الذي دفع سلطات الحماية لاتخاذها مقرا لها. ويمكن لهذه المعلمة اليوم أن تلعب دورا كبيرا في جذب السياح وذلك بحكم موقعها المتميز وغنى تراثها المعماري الشاهد على أحداث مهمة في تاريخ المدينة.

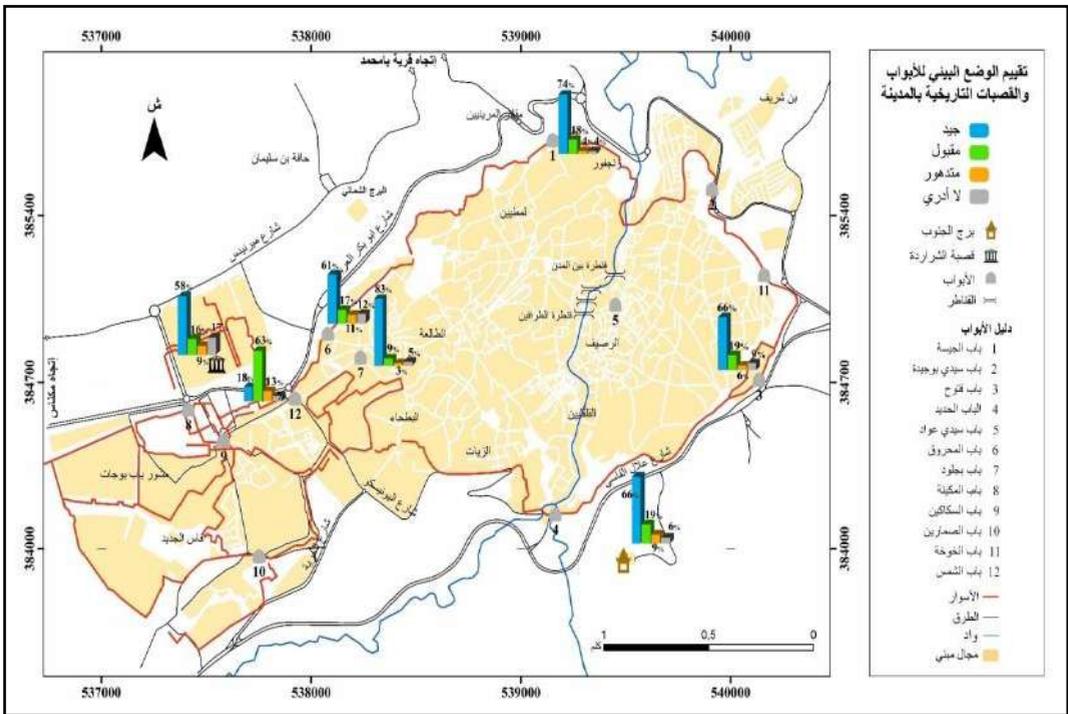
## II. الحالة البيئية للأسوار والأبواب والقصبات والقناطر والأسواق والساحات التاريخية بفاس وآثارها على تنمية السياحة

### 1. تقييم الوضع البيئي للأبواب والقصبات التاريخية بمدينة فاس القديمة

لقد لعبت هذه المعالم التراثية دورا تاريخيا هاما في حماية المدينة والربط بين أجزائها، ويمكنها اليوم أن تستمر في أداء أدوار تنموية أخرى مرتبطة أساسا بالقطاع السياحي إن توفرت العناية الكافية للحفاظ عليها من التدهور الذي تعرضت له بفعل العوامل الطبيعية والبشرية.

لقد تم تشخيص حالتها البيئية من خلال الخريطة رقم 2 والمبيان رقم 1 وذلك قصد معرفة مدى مساهمتها في التنمية السياحية بالمدينة.

### خريطة رقم 2: تقييم الحالة البيئية للأسوار والأبواب والقصبات التاريخية بمدينة فاس القديمة حسب أهميتها

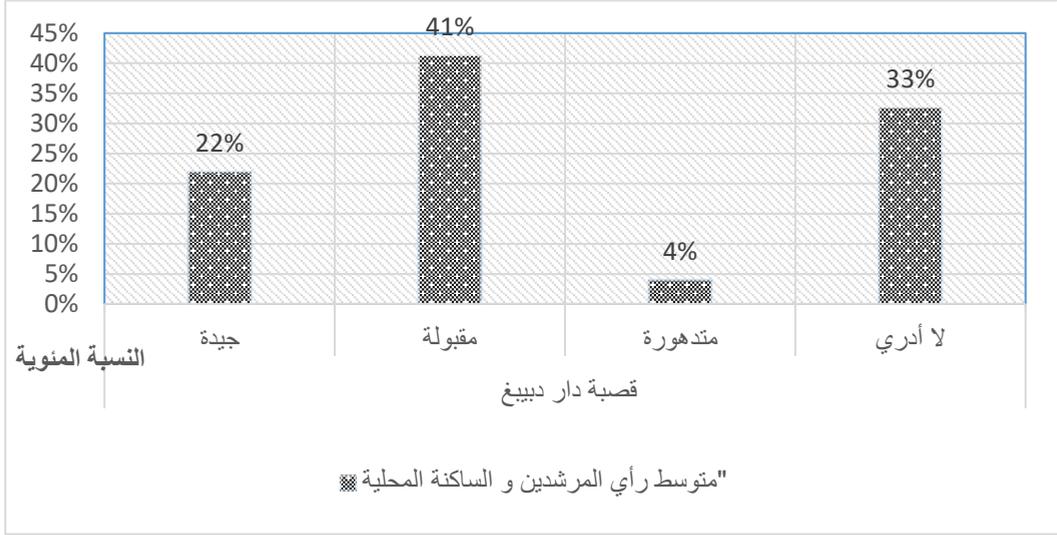


المصدر: إنجاز شفيق بوشنافة اعتمادا على معطيات العمل الميداني 2019 – 2020

نلاحظ من خلال الخريطة رقم 2 أن الأبواب التاريخية بأسوارها العتيقة تتباين حالتها البيئية بين المقبول والجيد، نظرا لما تتمتع به من قيمة جمالية وأصالة ومتانة في العمران، بالإضافة إلى موقعها الاستراتيجي داخل المدينة. إن عمليات الترميم ورد الاعتبار التي استفادت منها هذه المعالم التراثية على فترات متفاوتة جاءت بنتائج معبرة على

الوضع البيئي الجيد عموما لهذه الأبواب، وذلك على التوالي بنسبة 83% لباب بوجلود، و74% لباب عجيصة، و66% لباب فتوح، و61% لباب المحروق. انحصرت أعلى نسبة في صفوف المعبرين عن الوضع البيئي لباب الشمس في المقبول، وذلك بنسبة 63% وربما يرجع ذلك إلى ضيق مدخله والأضرار التي لحقت جراء كثافة حركة السير التي تمر عبره من وإلى المدينة الجديدة.

المبيان رقم 1: تقييم الحالة البيئية لقصبة دار ديبينغ بالمدينة الجديدة



المصدر: العمل الميداني 2019 – 2020

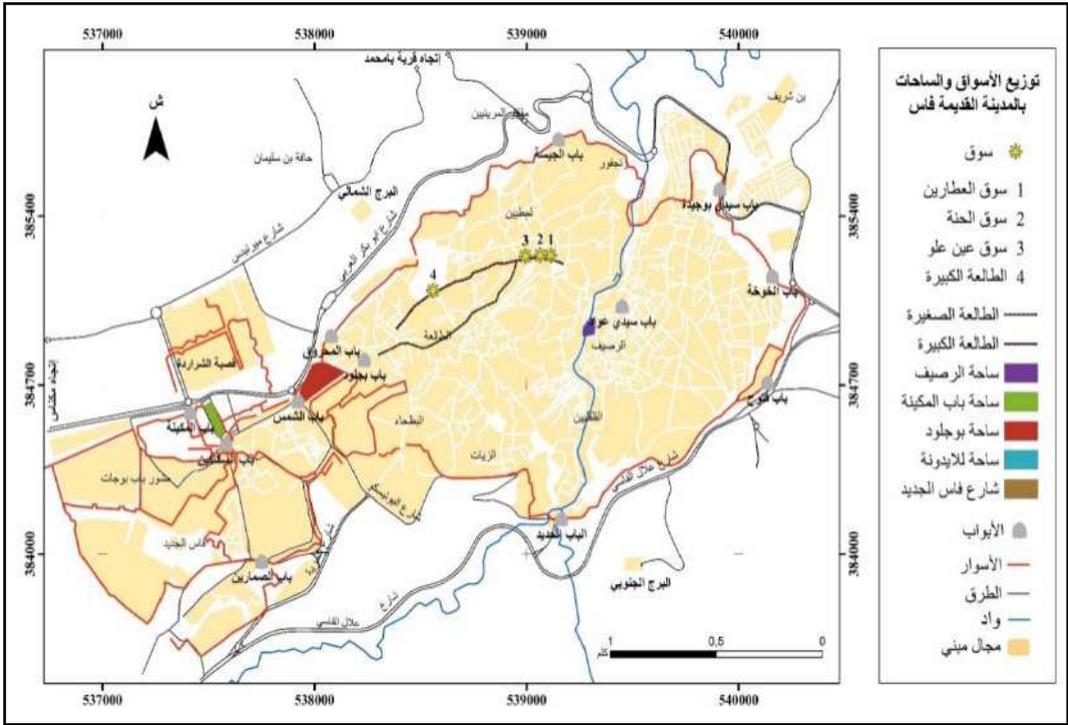
نستنتج من خلال الخريطة والمبيان أعلاه أن قصبة الشاردة تتمتع بحالة بيئية جيدة، وذلك بنسبة 58% من مجموع العينة المستجوبة، أما فيما يتعلق بالبرج الجنوبي فقد وصلت نسبة المعبرين عن جودة حالته البيئية إلى 66%، وربما يرجع هذا الوضع إلى حداثة الترميم والصيانة التي أجريت بماتين المعلمتين معا، في إطار رد الاعتبار للمآثر التاريخية بمدينة فاس. في المقابل يوضح المبيان أعلاه تدهور نسبة المعبرين عن الوضع البيئي المقبول لقصبة دار ديبينغ والتي لم تتجاوز 41% في الوقت الذي عبر فيه 33% من المستجوبين عن جهلهم التام لها، رغم أن المدينة الجديدة استمدت اسمها من هذه المعلمة التاريخية.

وللإشارة فإن عدم إدراج القناطر ضمن هذا التقييم، يرجع إلى كونها أقل أهمية من الناحية السياحية، نظرا لتواجدها ضمن مجالات بيئية ملوثة طارئة للزوار بالرغم من قيمتها التاريخية.

## 2. مكانة الساحات والأسواق التاريخية في التنشيط السياحي بفاس

يتميز فاس البالي بتعدد الساحات والفضاءات التجارية التقليدية التي تعتبر إحدى المقومات البارزة في الحفاظ على الموروث الحضاري للمدينة، وذلك من خلال المزج بين التراث العمراني والثقافي اللذان يعتبران الرأسمال الرمزي المحرك لاقتصاد المدينة وتنمية بيئتها السياحية (أنظر الخريطة رقم 3).

خريطة رقم 3: توزيع الأسواق والساحات التاريخية وأهميتها في التنشيط السياحي بفاس



المصدر: شفيق بوشنافة 2020

ساحة أبي الجنود: تم تشييدها خلال القرن 12م ويرتبط اسمها بجنود السلطان الذين كانوا يرابطون بها، (محمد علمي العروسي 2013) وهي توجد في فضاء شاسع و متميز محاط بأسوار عالية تتخللها عدة أبواب تربط بين فاس البالي وفاس الجديد، الشيء الذي جعل منها مركزا للأنشطة الثقافية المتمثلة في أشكال فرجية ذات الطابع الشعبي (سرد الحكايات، ألعاب، الموسيقى....) وقد تمت تهيئتها لتصبح ساحة محتضنة للتظاهرات الفنية، وبالتالي أصبحت هذه المعلمة مركز تنشيط سياحي يستقطب العديد من السياح من مختلف أنحاء العالم وفضاء للتنزه والاستراحة بالنسبة للسكان المحلية.

**ساحة باب المكينة:** تم تشييدها سنة 1886 على يد السلطان مولاي الحسن (Guide des circuits touristiques de Fès Medina, 2013, p 9) وتقع بالجهة الشمالية لفاس الجديد أمام باب المكينة، ويتكون هذا الفضاء التاريخي \_ الذي يسمى بالمشور \_ من ساحتين تحيط بهما أسوار تتخللها أبواب، حيث كانت تقام الاحتفالات الملكية الرسمية قديما، وهي اليوم تحتضن أكبر تظاهرة للموسيقى الروحية التي تستقطب جمهورا واسعا من عشاق هذا الفن العريق.

**ساحة الرصيف:** توجد في موقع استراتيجي مهم بين العدوتين بمحاذاة واد الجواهر، وقد تم تهيئتها سنة 2011 من أجل تحسين الصورة الجمالية لمدخل المدينة (مسؤول إداري بوكالة التنمية ورد الاعتبار لمدينة فاس: عبد الرحيم الشايفي). وتعتبر ساحة الرصيف من بين أهم المدارات السياحية في النسيج العمراني بفاس القديم الذي يؤهلها لتكون إحدى الفضاءات المحتضنة للمهرجانات نظرا لكونها فضاء تاريخيا متجددا لتنشيط الحركة التجارية والسياحية ومعبرا لتسهيل الولوج إلى المدينة العتيقة.

**ساحة للايدونة:** توجد على ضفتي واد فاس في موقع استراتيجي رابط بين عدوتي الأندلس والقرويين، وتمتد على مساحة 7400 متر مربع (حسن عطاش 2010). تعتبر هذه المعلمة مجالا لتنمية الصناعة التقليدية والإنتاج الحرفي خاصة النحاس، حيث تضم مركزا حيويا لأنشطة الصناعة التقليدية إضافة إلى المتاجر والمقاهي والمطاعم التي تؤهلها ليصبح قطبا سياحيا يحظى باهتمام الزوار ويساهم في دعم الحركة الاقتصادية للصناع التقليديين وتحسين الأوضاع الاجتماعية للسكان المحليين.

**أهم الأسواق التجارية التقليدية بمدينة فاس:** تحتل هذه الفضاءات مكانة بارزة في الترويج السياحي لما تتمتع به من خصوصية عمرانية عريقة وأيضاً لما تعرضه هذه الأسواق التجارية من منتوجات أصيلة تبرز العادات والتقاليد المحلية المرتبطة بالاستعمالات المتعددة لهذه المواد، ومن ضمن هذه الأسواق نذكر:

- **سوق الحناء:** يتميز بجودة معروضاته المتمثلة في أنواع مختلفة من الأعشاب المستخدمة في الطب التقليدي وخصوصا مادة الحناء.
- **سوق العطارين:** الذي يمتد بين باب الفرج ومدرسة العطارين، فيختص ببيع العطور والمواد الطبية التقليدية التي تعرض في دكاكين ذات طابع معماري أصيل.
- **سوق عين علو:** يعتبر فضاء تجاريا مفتوحا مختصا في بيع المنتوجات الجلدية كالحقائب والأكياس وكذا المواد الحديدية كالسيوف القديمة والخناجر والسكاكين.

وتجدر الإشارة أن المدينة الأصيلة تضم عددا كبيرا من الأسواق التي تستوحي أسماءها من المواد التقليدية المتنوعة التي تعرض بها كسوق الشماعين والبلاجين وسوق الجلد وسوق الصغارين، كل هذه الأسواق لها قيمة كبرى في

تنمية البيئة السياحية من خلال استقطابها لأفواج هائلة من السياح الذين يرغبون في اقتناء هدايا وتذكارات تؤرخ لزيارتهم للمدينة.

تحتضن مدينة فاس القديمة أيضا عددا كبيرا من القصور ودور الضيافة التي تتميز بالطابع المعماري الأصيل، وتلعب دورا مهما في الاستقطاب السياحي باعتبارها مراكز إيواء إلى جانب الفنادق وغيرها من الوحدات التراثية التي تخدم السياحة.

#### خاتمة:

تشكل البيئة المعمارية العتيقة لمدينة فاس، أحد أهم روافد المنتج السياحي الثقافي، الذي أضحي اليوم من بين العروض التي تغري السائح، نظرا لما يقدمه المجال من تنوع وتعدد في الأشكال ذات الأصل الحضاري العربي الإسلامي.

وهكذا يتضح من خلال البحث الميداني، أن الحالة البيئية للتراث العمراني بالمدينة يعرف تباينا من معلمة إلى أخرى، إذ أن المآثر التاريخية السالفة الذكر سواء منها البواب أو القصبات، وكذا الساحات والأسواق والقناطر تتمتع كلها بوضع بيئي جيد، باستثناء قسبة دار الديبغ التي تعيش وضع بيئي متدهور، أما بالنسبة للحالة المقبولة فإنها تقتصر على باب الشمس، نظرا لضغط الأنشطة البشرية التي تؤثر على قيمته السياحية، رغم الجهود المبذولة في إعادة الاعتبار له من طرف المتدخلين في البيئة السياحية لمدينة فاس وبناء على ذلك فعلمية تقييم الوضع البيئي للتراث المعماري، وما قد يحدثه من تأثير على الدينامية السياحية بالمدينة، أصبح ضروريا من أجل بلورة مخططات طموحة تستجيب لمتطلبات السياحة المستدامة، وتراعي الحفاظ على البيئة، وتحمي الموارد التراثية، وتصون الهوية المحلية.

#### المراجع:

- أقصي منير 2012، النظام الدفاعي العتيق لمدينة فاس، دراسة تاريخية وأثرية للمباني العسكرية. أطروحة لنيل الدكتوراه في التاريخ، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، ظهر المهرز - فاس.
- حسن الحجامي 2018، الولوجية والتنمية السياحية بمدينة فاس القديمة، أطروحة لنيل الدكتوراه في الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، ظهر المهرز - فاس .
- حسن عطاش 2010، رد الاعتبار لمدينة فاس وإعادة هيكلة الموقع التاريخي ساحة للايدونة ونقل الأنشطة الملوثة على خارج الأسوار نشر بتاريخ 9 شتنبر
- روجي لوطورنو 1995، فاس قبل الحماية الجزء الأول، دار الغرب الإسلامي بيروت ص.ب 113/5787 بيروت-لبنان
- علي الجزنائي 1991، جني الآس في بناء مدينة فاس، الطبعة الثانية، الطبعة الملكية - الرباط

- فاطمة شكيب 2011، دار السلاح بفاس أقدم متحف في العالم العربي شيده أسرى برتغاليون، جريدة الشرق الأوسط، العدد 11744، 23 يناير.
- فنان عبد القادر 1983، أسوار مدينة فاس أصالة أم حاجز، موضوع مساهمة الباحث في الأيام الدراسية التي نظمها فرع للجمعية الوطنية للجغرافيين المغاربة بكلية الآداب والعلوم الإنسانية يومي 11 و12 ومارس
- لحسن جنان وآخرون 2001، فاس الحاضرة فاس الحضارة، مجلة الجواهر عدد 30
- محمد علمي العروسي 2013، استعدادات المجلس الجهوي للسياحة لتطوير القطاع السياحي بمدينة فاس. مقال نشر بتاريخ 6 نونبر على الموقع [www.horiqpress.com](http://www.horiqpress.com)
- هاشم العلوي القاسمي 1994: مجتمع المغرب الأقصى حتى منتصف القرن الرابع الهجري، منتصف القرن العشر الميلادي، دكتوراه الدولة في التاريخ، جامعة سيدي محمد ابن عبد الله كلية الآداب والعلوم الإنسانية ظهر المهرارز، فاس
- المديرية الجهوية للسياحة بفاس.
- وكالة التنمية ورد الاعتبار لمدينة فاس.
- Ali fejjal (1992) Fès : Héritages et dynamiques urbaines actuelles, Doctorat d'état en géographie, URBAMA.
- Guide des circuits touristiques de fès medina (2013) Haoudi.A (2009) : la Medina de Fès, patrimoine culturel pour un développement durable, Travaux du colloque international organisé le 28- 29 Novembre, 2008 Faculté Des Sciences Juridiques Economiques & Sociales Fès.
- Marrakchi Hany (2004) : le festival de fès des musiques sacrées du monde :Produit touristique et culturel ,Mémoire de fin d'études du seconde des entreprises touristiques et Hotelières, Tanger.

## دينامية البيئة الساحلية بمارتيل وأزلا في ظل السياحة الشاطئية: دراسة باستعمال نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد

### The dynamism of the coastal environment of Martil and Azla communities in light of coastal tourism: study with GIS and remote sensing

سارة بوكطاية<sup>1</sup>، جميلة السعيدى<sup>2</sup>، محمد الطيلسان<sup>3</sup>

Sara Bougataya<sup>1</sup>, Jamila Saidi<sup>2</sup>, Mohammed Tailassane<sup>3</sup>

<sup>1</sup>جامعة محمد الخامس، المغرب، sarabougataya57@gmail.com

<sup>2</sup>جامعة الحسن الثاني، المغرب، J\_saidi50@hotmail.fr

<sup>3</sup>جامعة محمد الخامس، المغرب، tailassane2017@gmail.com

<sup>1</sup>Mohamed V University, Morocco, sarabougataya57@gmail.com

<sup>2</sup>Hassan II University, Morocco, J\_saidi50@hotmail.fr

<sup>3</sup>Mohamed V University, Morocco, stailassane2017@gmail.com

#### ملخص:

تعرف المناطق الساحلية المتوسطة بأنها مجالات بالغة الأهمية من حيث استقطابها للكثافات السكانية وللسياحة الشاطئية بشكل خاص، لكن ورغم ذلك أصبحت تواجه تداعيات هذا الضغط القائم على مستوى مرفولوجيتها وديناميتها الطبيعية. وتميز جماعتي مارتيل وأزلا بالسياحة الشاطئية التي تجعلها قبلة للمصطافين وبالتالي تؤثر في دينامية المنطقة الساحلية، من خلال الاستغلال الجائر للشواطئ على حساب البيئة الساحلية وايكولوجية النظام الساحلي. وتوصي الدراسة بتنمية الساحل لكونه منظومة ثرية وإعادة النظر في عشوائية انتشار الأنشطة الخدمانية والمجالات السكنية بشكل غير منظم ولا يحترم خصوصية المجال الساحلي عن طريق تقديم نموذج خريطة للمواقع المثلى للتخطيط للأنشطة المختلفة باستخدام تقنية *builder model* برنامج *arcgis 10.2*

الكلمات المفتاحية: دينامية؛ خط الساحل؛ السياحة الشاطئية؛ نظم المعلومات الجغرافية؛ الاستشعار عن بعد.

#### Abstract:

The Mediterranean coastal areas are important in terms of attracting population densities and coastal tourism in particular, they are facing the repercussions of this pressure based on their level of morphology and natural dynamism. Martil and Azla are distinguished by coastal tourism. The study recommends developing the coast because it is a rich tourism resource and reconsidering the spread of service activities and residential areas randomly, unorganized and does not respect the privacy of the coastal area by presenting a template for a map of the optimal sites for planning various activities through the model technique of ARGIS 10.2.

**Key words:** Dynamic – coast line - GIS – coastal tourism – Teledetection.

## مقدمة

تعرف المدن الساحلية أعلى نسب النمو الحضري بالمغرب (60% من ساكنة المدن المغربية)، بالإضافة إلى ذلك فقد جعلت الدولة من تنمية الساحل إحدى الركائز المهمة في اقتصاد البلاد، حيث تمت تهيئة بعض المناطق الساحلية لاحتواء 70% من الطاقة الإستيعابية الإجمالية. ويعتبر الساحل المتوسطي على امتداده من حدود مدينة السعيدية إلى مضيق البوغاز ذو تنوع من حيث أشكاله المورفولوجية ومناظره الطبيعية كما تتنوع المؤهلات التي تتوفر عليها المنطقة المتوسطة من حيث الطبوغرافيا والمناخ والجولوجيا مما يجعلها طبيعة خصبة للاستقرار السكاني، ولزواله الأنشطة الفلاحية من جهة والسياحية من جهة أخرى، مما يجعل المنطقة ذات وظيفة سياحية بشكل مستمر.

بالإضافة إلى المؤهلات البشرية التي ساهمت في تكتيف النسيج العمراني الذي بات مستقرا على مستوى الشريط الساحلي، حيث ساهم النمو الديمغرافي في تزايد النسيج الحضري وتغيير معالم المنطقة التي صارت تشتد عليها الضغوطات خاصة في مواسم الإصطياف. ولذلك كانت السياحة الشاطئية من مميزات هذا المجال على امتداده خاصة على مستوى الشريط الساحلي الممتد من أزلا إلى الرأس الأسود، كما ساهم ارتفاع الطلب الداخلي للسياحة الشاطئية في تنامي مشاريع السكن الثانوي واستغلال الملك العمومي البحري بكثرة، فأصبح اليوم يميل إلى أن يصبح مجالا مستعملا بإفراط بسبب اتساع النسيج العمراني وخاصة الأنشطة السياحية والترفيهية، لتكون بذلك المنطقة عرضة للإخلال بدينامية البيئة الساحلية، وبالعناصر الطبيعية التي يتوفر عليها. ومنه فإن الإجابة على الإشكال المطروح حول تأثير الأنشطة البشرية والسياحية بالخصوص على الشريط الساحلي سيتم رصده من خلال تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، بالإضافة إلى ما توصلنا إليه في الدراسة النظرية والعمل الميداني.

## 1. إشكالية الدراسة

تعتبر السياحة كغيرها من الأنشطة البشرية تؤثر على المجال سواء في جزئه الطبيعي أو البشري، فهي تعتبر من الأنشطة التي تؤدي إلى تغيير ملامح المجال الطبيعية والبشرية على السواء، كما أن القطاعات الأخرى لا تقل عنها أهمية في التأثير على المجال سواء في شقه الطبيعي أو البشري. ويتوفر هذا المجال على شواطئ تعد من أفضل الوجهات للسياح الوافدين من داخل وخارج المغرب، كما يعتبر واحدا من السواحل المتوسطة التي تعرف غنى على مستوى المشاريع السياحية التي يستقر 90% منها على الشريط الساحلي. كما عرفت وإلى حدود العقود الماضية الأخيرة، تكاملا بين مختلف عناصرها الطبيعية والبشرية، غير أنه اليوم يميل إلى أن يصبح مجالا مستعملا بإفراط بسبب اتساع النسيج العمراني وخاصة الأنشطة السياحية والترفيهية، لتكون بذلك المنطقة عرضة للإخلال بدينامية

الشريط الساحلي والعناصر الطبيعية التي يتوفر عليها، ومنه نطرح السؤال الإشكالي التالي: " إلى أي حد تؤثر الأنشطة السياحية على دينامية الشريط الساحلي الممتد من الرأس الأسود إلى أزلا؟ " وسوف يتم الاجابة عن السؤال الرئيسي من خلال الأسئلة الفرعية التالية:

- ما وضعية البنية التحتية السياحية بالمجال؟
- ما هي العوامل المؤثرة في دينامية وتطور المجال الساحلي؟
- ما هو دور النظم المعلومات الجغرافية في دراسة المناطق الساحلية؟

## 2. أهمية الدراسة

تكمّن أهمية الموضوع في دراسته تفاعل ما هو بشري مع ما هو طبيعي في منطقة الدراسة، وفي تطرقه لاحدى المجالات التي تعرف دينامية كبيرة وهي منطقة الريف الكبير على الساحل المتوسطي، كما تلخص أهميته في:

- إبراز أهمية الشريط الساحلي على مستوى الساحل المتوسطي.
- الكشف عن تأثير السياحة الشاطئية على البيئة الساحلية للمنطقة.
- التعرف على بعض أشكال الاخلال بالنظام البيئي للمنطقة.

## 3. المنهجية المتبعة في دراسة الموضوع

تعتبر منهجية العمل على مقالة علمية هي الخطة التي تمكن الباحث من تقديم دراسته بشكل متسلسل ومترايط يجعل القارئ يبني في ذهنه إجابات واضحة عن الاشكالية المطروحة، كما تمكننا من معالجة الموضوع من مختلف جوانبه وبشكل أقرب ما يمكن إلى الدقة والوصول إلى نتائج أكثر موضوعية من خلال الخطوات التالية:

- البيبليوغرافيا: المعلومات النظري الذي يمكن استقاؤها من الكتب العلمية والمقالات والدراسات التي سبق وأن اهتمت بموضوع بحثنا، وزيارة بعض المصالح الإدارية التي تمكننا من الحصول على وثائق رسمية (تقارير، إحصائيات، جداول ومبيانات...). ومن أجل بناء قاعدة نظرية حول الموضوع توجهنا في إطار علمي موضوعي، بالإضافة إلى تكوين تصور عام نستنبط منه مجموعة من الفرضيات التي سنتحقق من صحتها عبر الدراسة الميدانية.

- الدراسة الميدانية: يعتبر الميدان الساحة العلمية للبحث الجغرافي كما يمنح للدارس معارف ومكتسبات جد مهمة تختصر له مسافة كبيرة من العمل النظري، حيث قمنا بزيارات عديدة من أجل توثيق التغيرات المفترضة في منطقة الدراسة وكذا من أجل أخذ صور وإجراء مقابلات مع العاملين في قطاعات لها علاقة مباشرة أو غير مباشرة بقطاع السياحة، وكذلك زيارة بعض المصالح الإدارية وتحديد مواقع بعض المرافق والخدمات السياحية.

- الدراسة الكارطوغرافية: تعتبر تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) أداة حديثة وفعالة في إدارة ومعالجة البيانات وتحليلها وعرضها، حيث تتعامل مع كم هائل من البيانات بدقة عالية وبسرعة كبيرة، كما توفر هذه التقنية

طرقاً لتصنيف البيانات من أجل استيعابها بسرعة أيضاً، بالإضافة إلى إمكانية عرضها على الخرائط، كما تجمع GIS بين عمليات الإستعلام والإستفسار وإمكانية المشاهدة والتحليل والمعالجة البصرية للبيانات الجغرافية من مختلف الخرائط وصور الأقمار الصناعية والصور الجوية، ومن البرامج التي تم الاعتماد عليها في هذه الدراسة هناك: إستخراج المعطيات الجغرافية والتعامل معها بحرص ونقلها قصد تحليلها عن طريق تقنية أخرى لا تقل أهمية عن العمل الميداني وهي العمل المعلوماتي هذا الأخير أصبح رهان المستقبل خصوصاً للطالب الجغرافي الذي يبحث عن تعميق معارفه وتوحيج مسيرته الدراسية بثمرة بحث في المستوى العلمي الأكاديمي من خلال توظيف نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد واعتماداً على البرامج التالية في رسم الظواهر وإخراج الخرائط:

- برنامج الخرائط الآلية 2. ARCGIS 10
  - برنامج الاستشعار عن بعد: 9.2 ERDAS IMAGINE
  - برنامج: 64 SNAP
  - برامج استيراد صور الأقمار الصناعية والمعطيات المكانية: USGS – bbbike – ESA
4. الخصائص الطبيعية للمجال المدروس

#### 1-4 يحظى الشريط الساحلي المدروس بموقع جغرافي متميز

يقع الشريط الساحلي بين خطي طول  $5^{\circ} 10'$  و  $5^{\circ} 20'$  غرباً وخطي عرض  $53^{\circ} 50'$  و  $35^{\circ} 30'$  شمالاً. وينتمي إدارياً إلى جهة طنجة تطوان الحسيمة، حيث يمتد من الرأس الأسود إلى حدود جماعة أزلا، وحيث يضم الجماعة الحضرية مارتيل ضمن عمالة المضيق - الفنيدق، ثم الجماعة القروية أزلا التابعة لعمالة تطوان. إقليمياً ينتمي هذا الشريط الساحلي للريف الغربي، الذي يضم مجموعة من الأقاليم من بينها إقليم تطوان وإقليم المضيق - الفنيدق، حيث تحده شمالاً الجماعة الحضرية للمضيق وجنوباً جماعة زاوية سيدي قاسم، أما من الشرق فيحده ساحل البحر الأبيض المتوسط، بينما غرباً جماعات الزيتون وجماعة تطوان وجماعة المالين.

خريطة رقم 1: توطين مجال الدراسة



المصدر: التقسيم الجهوي للمغرب لسنة 2015 والخريطة الطبوغرافية لتطوان 1/50000 لسنة 1973

#### 2.4 تنوع طبوغرافي يجمع بين الساحل والسهل والجبل

تقع جماعة مارتيل ضمن وحدة سهلية ساحلية منخفضة، تتميز بالانبساط (سهل مرتيل 1725 هكتار)، حيث تتراوح الارتفاعات بين 2 و5 متر، كما أن انحناء سطحه يبقى ضعيفا، بل يكاد ينعدم في وسط السهل، الشيء الذي يجعل هذه المنطقة تعرف صعوبة تصريف المياه، ومن ثم تعرضها في أغلب الأحيان لخطر الفيضانات

خلال الفترات الممطرة من السنة، مما يحولها إلى مرجات من المياه على الضفة اليمنى لواد المالح وفي فترات مهمة من السنة.

ورغم هذه الصعوبات الطبيعية فقد اعتبر سهل مارتيل موقعا مثاليا للتوسع الحضري، خاصة على الضفة اليسرى لواد مرتيل (الحومة الجديدة)، وفي اتجاه الطريق المؤدية إلى الرأس الأسود، وهو ما كان سببا في تطور نسيج عمراني متباين لمدينة مارتيل، إذ أضحت تغذيه أنماط عمرانية متباينة ومتنوعة.

وتمتاز جماعة أزلا بالإضافة إلى الساحل الممتد على 2,5 كلم، بامتداد أشرطة سهلية ضيقة ومنعرجة تبعا لرسم الساحل في علاقته بالظهير القاري الجبلي، مخصصة للزراعة المعاشية، كما هو حال سهل بني معدان ومنعرجاته. كما تتوفر هذه الجماعة على غطاء غابوي كثيف، مع وعورة تضاريسها الجبلية المتوسطة جنوبيا. عموما، تتميز منطقة الدراسة بتنوعها التضاريسي، ضمن متوالية تربط بين الساحل والسهل ثم الجبل، مما أكسبها وخاصة جماعة أزلا تنوعا أحيائيا مهما.

#### 4 - 3 اختراق طبوغرافي على شكل مجاري مائية

يتوفر الشريط الساحلي على شبكة مائية كثيفة. إلا أن مجرى وادي مارتيل يعتبر من أهم المجاري المائية بالمنطقة، والذي لعب إلى جانب مجاري الشبكة المائية الخاصة بالمنطقة، دورا أساسيا في تزويد الشواطئ بالإتاوات الغرينية خصوصا الرملية، التي تحملها تلك المجاري من العالية نحو البحر. إلا أن بناء السدود في العالية قلص إلى حد كبير من حجم هذه الإتاوات، مما أثر على التوازن المورفوسابي داخل مجال منطقة الدراسة، وبالتالي تأثيره على مورفولوجية خط الساحل. عموما، تخترق المنطقة ثلاثة أودية وهي؛ واد مرتيل ووادي المالح الموسمي ثم واد البيلم الخاص بجماعة أزلا.

##### ● وادي مرتيل

يتميز مجراه بعدم انتظام الصبيب من فصل لآخر، والذي يتميز بتفاوته من 0,25 م<sup>3</sup> في الثانية، خلال شهر شتنبر إلى 4,77 متر مكعب في شهر يناير. كما يختلف ذات الصبيب سنويا؛ إذ تتراوح الكميات المائية الجارية بواد مرتيل بين 100 مليون م<sup>3</sup> كحد أدنى و640 مليون م<sup>3</sup> كحد أقصى. وتبلغ كمية المياه الجارية سنويا بواد مارتيل حوالي 300 مليون متر مكعب.

##### ● وادي البيلم

واد البيلم هو المجرى الرئيسي الذي يخترق تراب جماعة أزلا، انطلاقا من منطقة مكداسن إلى مصبه بالبحر، تزيد في صبيه على مستوى قطاعه الطولي على مسافة 14 كلم مجموعة من الروافد المائية، التي تتوزع بين روافد

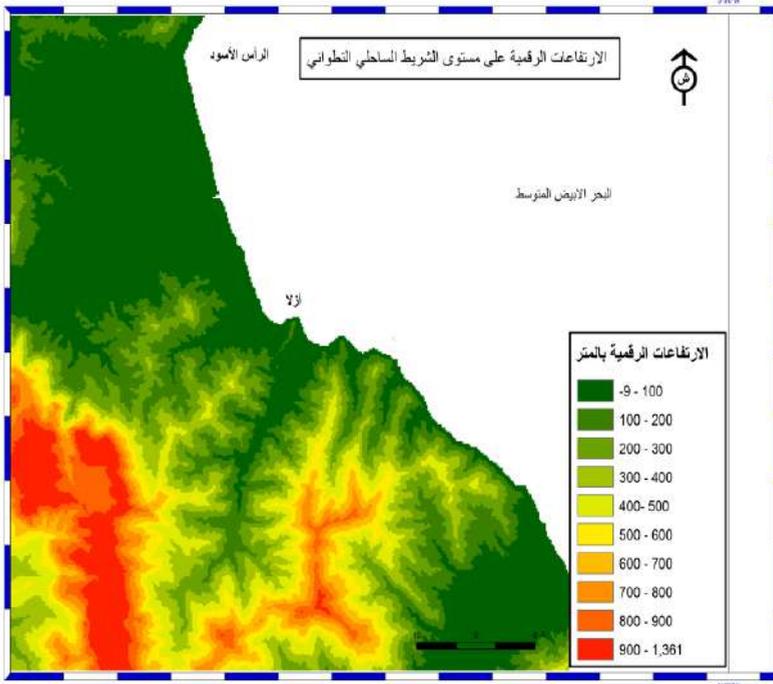
موسمية، لكن صبيها يرتفع بسرعة على إثر حدوث تساقطات مطرية في فصل الشتاء وبنسبة تزويد 83%، وروافد ثانوية دائمة وهذه تساهم بحوالي 17% من نسبة التزويد بالمياه السطحية.

تصب هذه الأودية قبل اختراقها للحزام السهلي في الساحل المتوسطي، صبيها الأوجي والفجائي، يؤدي إلى تعرض المنطقة عند السافلة لفيضانات تكون في بعض السنوات خطرة، كما أنها تعتبر مصدرا للتلوث، لكونها تصرف أيضا المياه المستعملة المنزلية والصناعية وغيرها، دون أن تخضع لأدنى معالجة.

#### 4-4 تباين الارتفاعات السائدة بالمنطقة

تتباين الارتفاعات بالمنطقة، حيث تتراوح في سهل مرتيل بين 2م بالجرف الميت و5م، لتزيد ارتفاعا كلما تقدمنا بالداخل القاري في اتجاه جنوب منطقة أزلا، حيث تتراوح ما بين 200 و400م بالقرب من السفوح الجنوبية للأعراف الجبلية القريبة من الساحل، نفس الشيء عند الرأس الأسود حيث تطور جرف بحري صخري يبلغ ارتفاعه 330 م. يجعل هذا الاختلاف في الارتفاعات المنطقة ذات طوبوغرافية متنوعة تجمع بين الساحل والسهل والجبل الذي يصل ارتفاع قممه إلى 800م.

خريطة رقم 2: الارتفاعات الرقمية بالمنطقة المدروسة

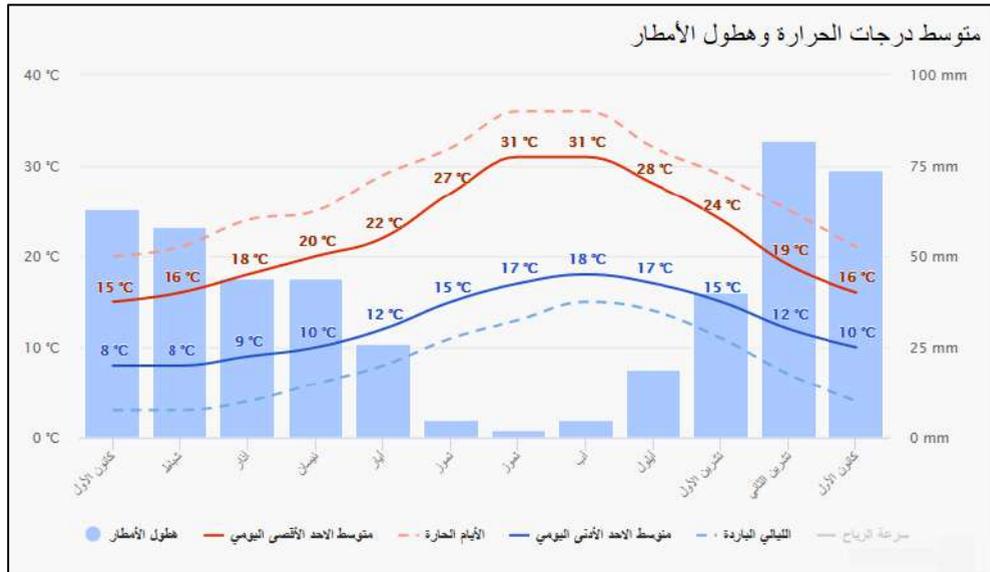


المصدر: القمر الصناعي لاندسات8، برنامج ARCGIS10.2 بتصريف

## 5.4 مناخ المنطقة متوسطي ذي تأثيرات محيطية مناسبة للاستقرار السكاني

رغم انتماء الشريط الساحلي للمنطقة للنطاق المناخي المتوسطي شبه الرطب، إلا أنه يعرف تباينات مناخية محلية، ناتجة عن القرب من البحر ووجود تضاريس مرتفعة محيطة به، مما يجعله يتسم بظروف مناخية غير مستقرة خلال فترة طويلة من السنة. خاصة فيما يتعلق بعنصري الرطوبة والرياح، ونظرا لانتماء المجال للمنطقة الشمالية المعتدلة وذلك بحكم تعرضها للتأثيرات البحرية المتوسطية الشرقية المحملة بالرطوبة، فإن المناخ الذي يسود بها هو المناخ المتوسطي، الذي يتميز بفصل حار وجاف صيفا، وفصل رطب وممطر شتاء.

مبيان رقم 1: متوسط درجات الحرارة وهطول الامطار بمحطتي مارتيل وأزلا سنة 2019



المصدر: استعمال لمعطيات موقع البيانات المناخية Météoblue - سنة 2019

فيما يخص التساقطات، تتلقى المنطقة سنويا ما قدره 600 ملم/السنة. في حين تتراوح معدلات درجات الحرارة الدنيا ما بين 10° و 15° خلال فصل الشتاء، وهو ما يفسر رطوبة الفصل. بينما ترتفع معدلات درجات الحرارة القصوى في فصل الصيف تتراوح ما بين 27° و 31°. وانطلاقا من هذه المعدلات يتضح على أن المدى الحراري يبقى معتدلا.

إن المنطقة إذن حسب دراسة الطبوغرافيا والمناخ مناسبة للاستقرار السكاني، بفعل تكوينها الطبوغرافي المناسب الممثل في المنخفض السهلي الذي تسهل معه التنقلات وممارسة الأنشطة البشرية، يوفر بذلك مجالا خصبا لممارسة السياحة الشاطئية التي تميز المنطقة.

#### 4 - 6 المؤهلات السياحية الشاطئية على مستوى الشريط الساحلي

يتوفر الشريط الساحلي على شواطئ متنوعة من حيث أشكالها المورفولوجية، تشكل عاملا سياحيا يجذب فئة عريضة من السياح سنويا نظرا للتجهيزات التي تتوفر عليها. ومن أهم الشواطئ التي ينفرد بها الشريط الساحلي.

➤ شاطئ أزلا: عبارة عن شاطئ متوسطي يمتد على طول كيلومترين ونصف، ويمتاز بطبيعة جغرافية هائلة تجمع بين السهل والجبل والغابة والبحر مما يؤهل الجماعة لأن تكون في مصاف المناطق السياحية الأكثر استقطابا للزوار والمصطافين.

➤ شاطئ مارتيل: عبارة عن شاطئ رملي بطول 8 كلم على شكل طولي، يوجد بموازاة منتجع مارتيل الساحلي الذي يتمتع بسمعة وطنية إن لم تكن دولية كبيرة، ويستقطب عددا من الزوار الصيفيين، معظمهم من عشاق المغرب على شواطئ البحر المتوسط.

➤ شاطئ كابونيكرو: شاطئ ذو مواصفات عالمية تستقر بالقرب منه منتجعات سياحية وفنادق، ترتاده الفئة الميسورة من المصطافين والسياح، ويظهر على شكل خليج عن الرأس الأسود تبرز عليه بعض التكوينات الصخرية.

➤ شاطئ سيدي عبد السلام: يقع بين شاطئي مرتيل وأزلا يمتد على طول 8 كلم، عبارة عن شاطئ رملي تتخلله بروزات صخرية ويرتاده ساكنة المناطق المجاورة بشكل كبير.

خريطة رقم 3: أهم الشواطئ المتواجدة على مستوى الشريط الساحلي الرأس الأسود- أزلا



المصدر: إنجاز شخصي اعتمادا على صورة القمر الصناعي sentinel L2A.

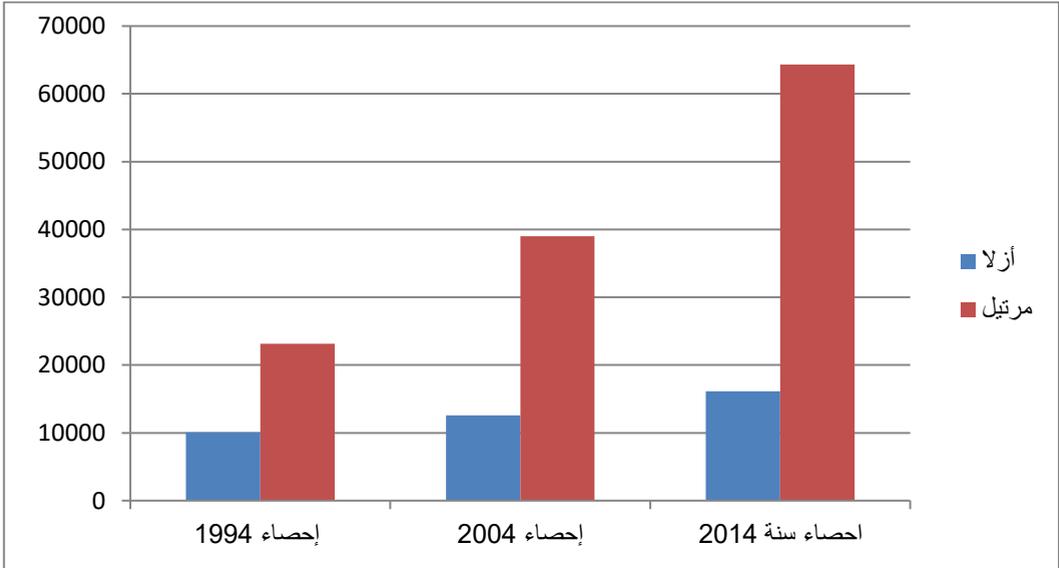
إذن يمكن القول بأن المنطقة تتوفر على مؤهلات طبيعية تتمثل في تنوع المجال الطبوغرافي بين السهل والساحل والجبل وفي مجاري الأودية والمجالات الخضراء على شكل غابات كثيفة في كل من كدية الطيفور وأزلا، وهي مقومات ساعدت على جذب العنصر البشري الذي سيساهم فيما بعد في خلق الضغط على البيئة الساحلية للمنطقة.

## 5. التغيرات التي عرفتها المنطقة في ظل الدينامية الطبيعية والتدخل البشري

### 1.5 تعرف المنطقة نموًا ديمغرافيًا متسارعًا

عرفت كل من جماعتي مارتيل وأزلا تطورا مهما في عدد السكان (المبيان 2)، حيث كانت تقدر ساكنة جماعة أزلا سنة 2004 ب 10094 نسمة، وارتفعت إلى 16128 نسمة سنة 2014، وبزيادة بلغت 6034 أي بنسبة 37%. كما انتقلت ساكنة الجماعة الحضرية مارتيل أيضا من 23143 نسمة سنة 2004 إلى 64355 نسمة سنة 2014 بزيادة بلغت نسبة 64% أي ما يقارب ثلاثة أضعاف، وهذا ما يفسر التزايد الكبير للنسيج العمراني على مستوى الشريط الساحلي، والذي أدى إلى تحول المنطقة من استقبال المهاجرين قديما إلى استقبال السياح من مختلف الوجهات، الشيء الذي حتم زيادة في بنيات الاستقبال وشقق الكراء.

مبيان 2: تطور أعداد السكان ما بين 1994 و 2014



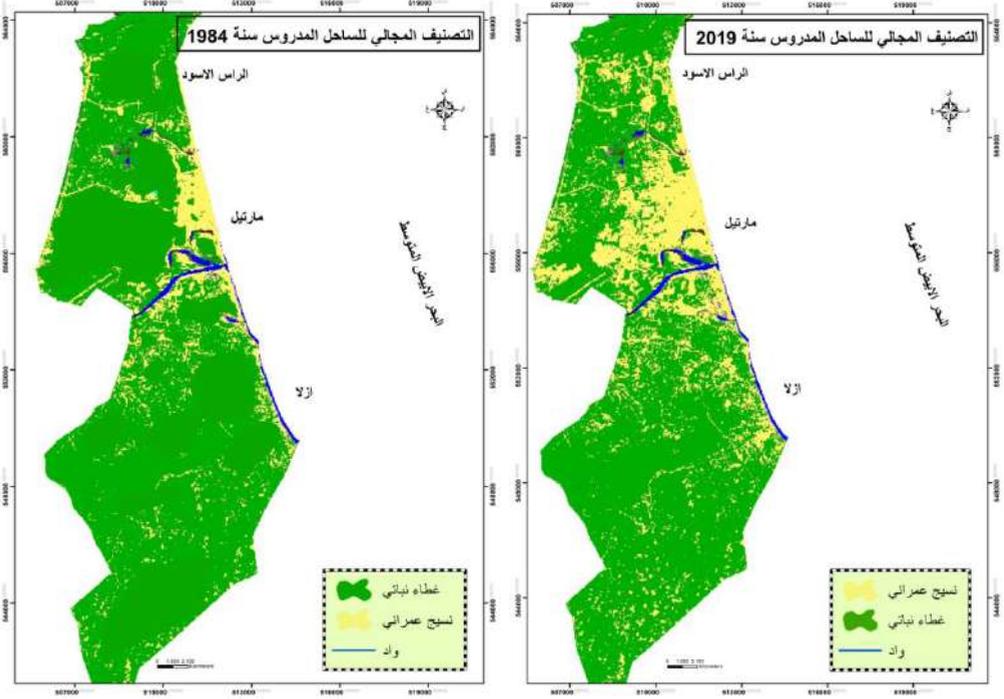
المصدر: المندوبية السامية للتخطيط، بتصرف

نجم عن هذا النمو الديمغرافي السريع، توسعا عمرانيا كبيرا على حساب المجال الساحلي. وهذا راجع إلى ارتفاع نسبة الولادات وانخفاض نسبة الوفيات بفعل التحسن المعيشي للأسر.

## 2.5 تزايد وتيرة التوسع الحضري والنسيج العمراني

عرفت المنطقة توسعا مجاليا للبنى السكنية على مدى 35 عاما، كما هو مبين في الخريطين 4 و5، حيث يتضح بأن المجال السكاني كان حتى سنة 1984 لصيقا بالساحل، ضمن تجمعات ضعيفة الكثافة، وهذا يعني ارتباطه بنشاط الصيد البحري على مستوى ميناء مرتيل. كما أدى الزحف العمراني الكبير إلى تدهور وتراجع امتداد الغطاء النباتي ما بين 1984 و2014، والذي تعرض مجاله إلى استقرار كثيف للسكن على طول الشريط الساحلي وعلى جنبات واد مرتيل، نفس الشيء تعرضت له غابة كدية الطيفور، التي استقرت على مستواها العديد من المشاريع السياحية الشيء الذي نجم عنه تغيير عميق للمشهد الطبيعي والمورفولوجي للمنطقة.

### خريطة 4 و5: النسيج العمراني بالجماعتين ما بين 1984 و2019



المصدر: صور القمر الصناعي Sentinel L2A باستعمال برنامج ERDAS 9.2 بتصرف

## 3.5 توسع خدمات البنية التحتية من مظاهر التغير المجالي بالمنطقة

يعد الساحل التطواني من بين المناطق الأولى التي عرفت إعدادا سياحيا وذلك منذ 1960، وقبيل انطلاق التصميم الثلاثي 1965-1967 عرف هذا الساحل حركة قوية وفجائية للفنادق والتجهيزات السياحية والمحطات السياحية (محطة الرأس الأسود، المضيق، رستينكا) لعامل المؤهلات السياحية التي يزخر بها وكذلك قربها من أوروبا الغربية أكبر مصدر للسياح في العالم. ونجد بهذا الساحل جيلين من المنشآت السياحية: الجيل الأول هو

وليد مخططات التصميم الثلاثي وهو عبارة عن مجال منظم حسب المتطلبات التجارية للشركات العالمية (هيمنة قرى الاستجمام (كبر حجم المؤسسات، ابتعاد المحطات عن التجمعات السكنية وعن المد، هامشيتها بالنسبة لمنطقة الإيواء). أما الجيل الثاني فهو وليد طلب داخلي منطلق من المدن الكبرى والطبقات الاجتماعية الراقية والمتوسطة خلال الثمانينيات، وهو مجال تغلب عليه الإقامات الثانوية والمركبات السياحية المكونة من شقق وفيلات للشراء. توفر الفنادق المصنفة بالساحل التطواني حوالي 1481 سريرا، وتحتل المضيق الصدارة بنسبة تقدر بحوالي 54% تليها الفندق ب31% ثم مرتيل وكابونيكرو على التوالي ب12% و3%.

#### 4.5 تزايد الأنشطة الخدمائية الموجهة للسياحة الشاطئية

عرفت مرتيل منذ بداية الاستقلال بوظيفتها السياحية، وكونها منطقة ذات سياحة شاطئية بدون منازع، يميزها البحر الذي هو في الواقع أحد الشواطئ المهمة ونادر من حيث امتداده، ويمتد على بعد 4 كلم طولاً من دون انشاءات على عرض 1130 الى 70م، ونادراً أيضاً من حيث الرمال الناعمة ذات اللون الذهبي. إلا أن هذه الامتيازات لم يتم استغلالها بشكل جيد نظراً لقلّة البنى التحتية.

كما قد شكلت منطقة الرأس الأسود إحدى المحطات السياحية التي حظيت بالأولوية ضمن المخطط الثلاثي (1965-1967)، الذي استهدف خلق محطات للسياحة العالمية على الساحل المتوسطي شبيهة بتلك الموجودة بجنوب إسبانيا Costa del Sol. لذلك فقد استقرت مجموعة من المنشآت السياحية بمحطة الرأس الأسود، بفعل استثمارات الشركة السياحية (SAT) حيث قامت هذه الأخيرة باقتناء الأراضي الضرورية.

#### 5.5 وجود بنية تحتية غير مؤهلة لمواجهة حالات الفيض التي تشهدها المنطقة

##### ● تردد الفيضانات

يتميز النظام الهيدرولوجي للشبكة المائية المحلية، بعدم انتظام جريانها، نظراً لصغر أحواض تصريفها وقوة انحدار السفوح، مقابل تساقطات مهمة في بعض السنوات الرطبة، مقابل تردد الفيضانات وحالات الجفاف، وهذا راجع إلى عدة عوامل إضافية منها: تقلب نظام الجريان المائي والسياس الجيومورفولوجي الذي يطبع المنطقة، وكذا التطور غير المعقلن واستفحال ظاهرة التعمير بالمناطق المهدة بالفيضانات، إضافة إلى عدم صيانة المجاري المائية التي تستعمل غالباً مطارح للنفايات والأزبال، مما يجعل الفيضانات في الغالب تكون مدمرة، أمام ضعف وسائل الوقاية من الفيضانات وخاصة على مستوى التنسيق بين المؤسسات العمومية المعنية، إذ تبقى مسؤولية جميع المتدخلين غير محددة بصفة دقيقة.

تعد كل من عمالة تطوان والفندق المضيق من أهم المواقع المهدة بالفيضانات، خلال فصل الشتاء تغمر المياه العديد من أحياء مدينتي مرتيل وتطوان السفلى. كما أن العديد من الأراضي تغمرها مياه الفيضانات، التي

تخرج في بعض الأحيان عن مجاريها العادية. الشيء الذي تترتب عنه خسائر مادية وبشرية، مثل ما حصل يوم 26 دجنبر 2000 نتيجة غمر المياه حوالي 2400 هـ من الأراضي. كما أبانت الظاهرة عن ضعف كبير في البنية التحتية للمدينة وهشاشة بنية التصريف في الشوارع، حيث اقتلعت السيول كل قطع الزليج التي وضعت بشوارع محمد الخامس وشوارع أخرى، كما عرفت مجاري المياه العادمة اختناقا كبيرا، لم تتمكن معه القنوات التي وضعتها شركة أمانديس مؤخرا من تصريف مياه الأمطار، مما نتج عنه تسرب المياه إلى شقق المواطنين، مثلما عرفته حومة الزاوية، مخلفة أضرار كبيرة، مثل فيضانات 2010 والفيضان الأخير الذي خلفته التساقطات الاستثنائية على عمالة تطوان يوم 2 مارس 2021 مع وجود مشكل تصريف المياه وقوة السيول في المرتفعات الشيء الذي خلق تجمعا وانحباس المياه على مستوى الانحناءات، نتج عنه أضرار بشرية ومادية ضخمة.

صورة رقم 1: فيضان واد مرتيل سنة 2010



المصدر: [www.tetouan.ma](http://www.tetouan.ma)

صورة رقم 2: انحباس مياه الأمطار في الأزقة والمجمعات السكنية



المصدر: عمل شخصي بتاريخ 2 مارس 2021

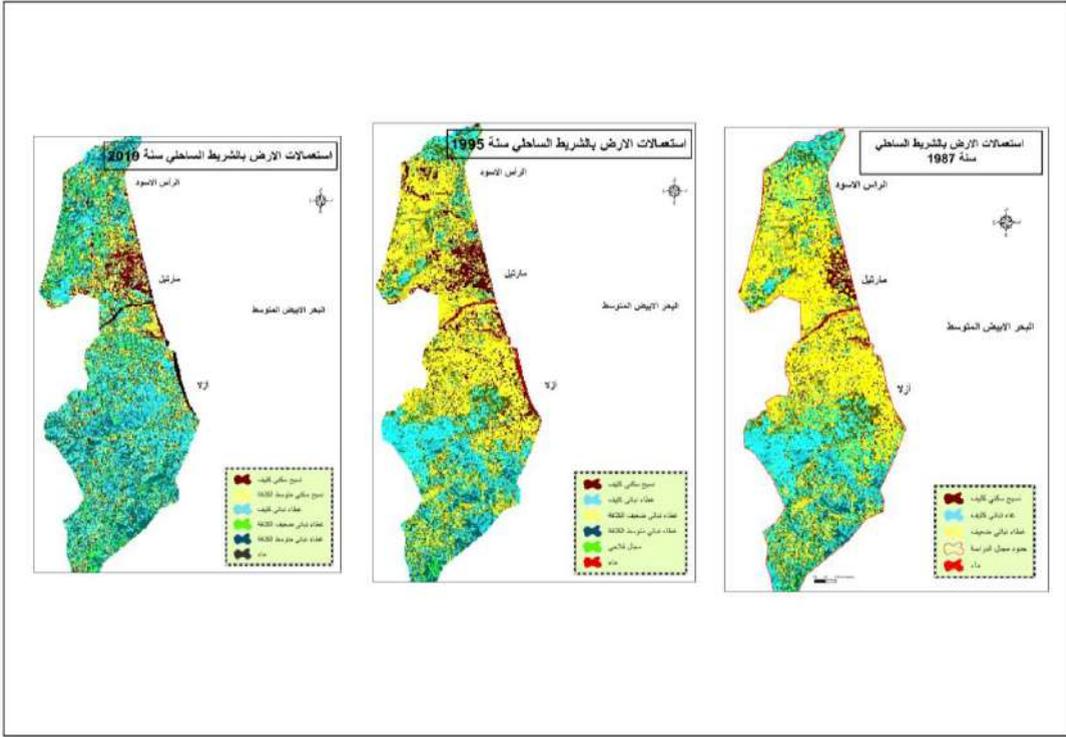
6. نتائج الدراسة

1.6 تعرف المنطقة دينامية مستمرة

عرفت المنطقة نموا ديمغرافيا مهما، صاحبه توسع البناءات السكنية على مستوى الشريط الساحلي، وذلك من أجل الاستقرار تارة أو من أجل إنشاء وحدات سياحية تارة أخرى، مقابل تراجع الغطاء النباتي بفعل الزحف العمراني، والحرائق المتكررة، حيث شهدت غابة كدية الطيفور سنة 2018 حريقا مهولا أتى على مساحة واسعة من الغابة.

بالإضافة الى عوامل التدهور البيئي التي قد تغير واقع المنطقة بشكل كبير وفي وقت وجيز لهذا نلاحظ من خلال الخرائط (6-7-8) أن المنطقة منذ سنة 1987 عرفت حدوث تزايد في التوسع العمراني على حساب الأراضي الفلاحية والغابوية، مع تركيز كثيف على الشريط الساحلي الذي بات يعرف دينامية مهمة تتأثر بهذه العوامل.

خريطة رقم 6-7-8 : التصنيف المجالي على مستوى الشريط الساحلي ما بين 1987 و 2019



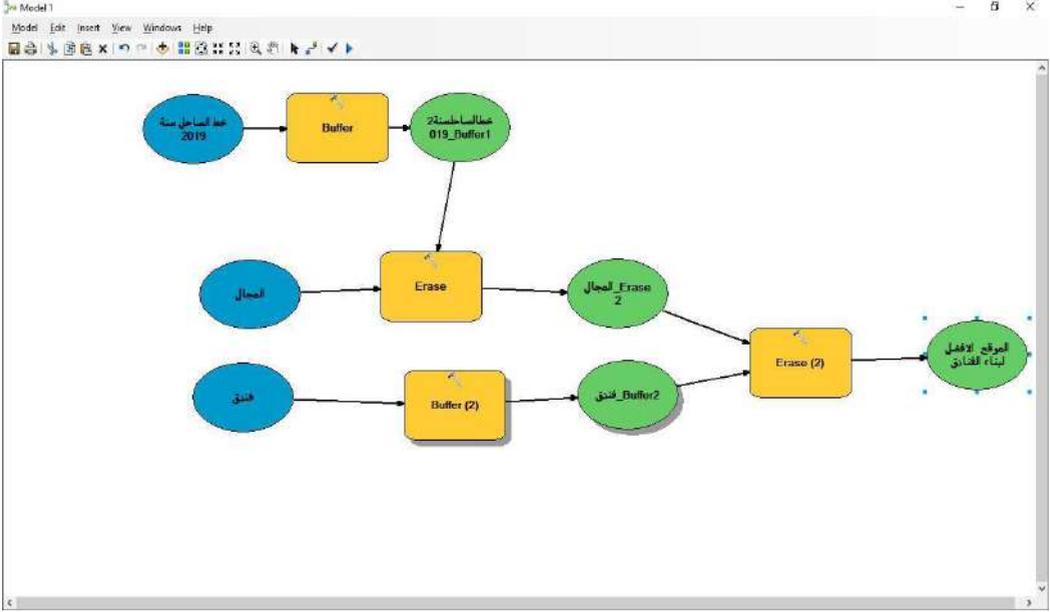
المصدر: بانادات القمر الصناعي sentinel L2A لسنوات 2019-1995-1987

2.6 استعمال تقنية builder model في تحديد الأماكن المناسبة لإنشاء الوحدات السياحية

يعرف المجال الساحلي من حيث التجهيزات انتشارا بشكل كبير على مستوى جماعة مارتيل وكابونيكرو بالأخص، فكابونيكرو منطقة سياحية، تتوفر على وحدات سياحية تابعة للدولة وأخرى خاصة موجهة للفئات الميسورة، وتنتشر على طول شاطئ كابونيكرو وفي السفح الجنوبي لكدية الطيفور، حيث المجال الغابوي في تراجع مستمر بفعل بناء هاته المنشآت السياحية، وبالمقابل تتمتع المنطقة بشاطئ نظيف ومزود بالتجهيزات اللازمة للاصطياف إلا أن الوحدات الطرقية التي تؤدي إليه ضئيلة، الشيء الذي يجعله متاحا لأصحاب السيارات والطبقة الميسورة.

لكن الملاحظ أن ضوابط انتشار هذه التجهيزات والمباني الإسمتية لا يخضع لأي قانون أو لأي معيار تراعى من خلاله خصوصية المنطقة الساحلية، لذلك كان استعمال تقنية builder model، من أجل إنجاز تصور حول الأماكن المناسبة لانتشار الأنشطة الخدمانية الموجهة للسياحة، تحترم فيها المعايير البيئية والمرفولوجية لخط الساحل.

## صورة: تقنية model builder برنامج ارك ماب 10.2



المصدر: عمل شخصي برنامج أرك جيس 10.2

اعتمادا على عنصر model، في برنامج الأرك جيس، يتم إدخال النطاقات المشتركة بين shapefile خط الساحل و polygone تقطيع المجال و polyligne الوحدات الفندقية كما هو مبين في الصورة للوصول إلى النتيجة، وقد تم اختيار مسافة بعد البناءات على خط الساحل ب 1 كيلومتر وعن باقي الوحدات الفندقية ب 100 متر. حصلنا بعد ذلك على خريطة المواقع المثلى لإنشاء الوحدات السياحية والخدماتية على مستوى جماعي مارتيل وأزلا، كتصور جديد لتدارك أخطاء almadi بإصلاحات مستقبلية، لكون المنطقة مجالا استراتيجيا للسياحة الشاطئية التي تطبعه منذ سنين سواء داخلية كانت أو خارجية.

### 3.6 التوصيات المقترحة حول حماية البيئة الساحلية

توصيات خاصة بالبناء على المناطق الساحلية

✓ إنشاء تصاميم مؤطرة لاحترام مسافة البعد عن المجال الساحلي في عملية التعمير اعتمادا على تقنية

(model) برنامج arcgis 10.2؛

✓ دعم البنية التحتية بجماعة أزلا من أجل القضاء على التفاوت الخدماتي الحاصل؛

✓ تفعيل قوانين الساحل التي غالبا ما لا تحترم بالإضافة إلى قانون التعمير؛

✓ التسريع في تفعيل المشروع الخاص بتهيئة سهل واد مرتيل لما له من أهمية في النهوض بالسياحة بالمنطقة.

### توصيات خاصة بالطرق والشبكات

☞ مد جماعة أزلا بشبكة طرقية تسمح انفتاحها على باقي تراب العمالة والقضاء بذلك على التفاوت الحاصل بينها وجماعة مارتيل من حيث الجانب الخدماتي؛

☞ تحسين شبكة الصرف الصحي بالمؤسسات الصناعية وتحسيس مسؤوليها بأهمية موضوع معالجة المياه العادمة الصادرة عنها وضرورة احترام البيئة المحيطة بهم.

### خاتمة

تشكل منطقة مارتيل شريانا حيويا، خاص بالسياحة الشاطئية، وذلك لأن السواحل المطلة على البحر الأبيض المتوسط تعتبر مجالات غنية ومتنوعة الموارد ومستقطبة لتيارات الهجرة الداخلية والخارجية. لكن رغم ذلك تحتاج الى إعادة النظر في السياسة المتبعة في حكامتها، نظرا لعمق الاختلالات التي تؤثر على الأوساط الطبيعية وعلى السياحة والاقتصاد. وتعتبر جماعة أزلا نقطة هامة، وجب الالتفات إليها من أجل تنميتها وتأهيلها، من حيث شبكة الطرق والجوانب الخدماتية لتفادي الأخطاء التنموية السابقة. كما حدث تراجع مهم للمجال الفلاحي لفائدة التوسع الحضري وكذا تركز أهم التجمعات السياحية على طول خط الساحل، والتي تعمل على استيعاب أعداد كبيرة من الوافدين على المنطقة بغرض السياحة والاستفادة من الأنشطة الخدماتية المرتبطة بها من فنادق ومطاعم وغيرها....

وقد أظهرت دراسة خط الساحل بواسطة نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، حدوث تغير في مورفولوجية الشريط الساحلي في مناطق متعددة، حيث تعرض جرف الرأس الأسود للتعرية ونحت مستمرين، مما أدى إلى تراجعهم. أمام هذا الوضع، فإن النتائج المحصل عليها لا تدل عن اتجاه المنطقة نحو الاستقرار أو التوازن، بل تبقى في حاجة الى العمل تبعا للمعايير المحددة في القوانين الخاصة بالبيئة الساحلية، لكي لا تستمر في تدهور منظومتها البيئية.

### قائمة المراجع

- بلدية مارتيل 2010، المخطط الجماعي لمدينة مارتيل. (2010-2016)
- تقرير برنامج عمل جماعة أزلا 2017-2022
- الشيخي نوردين محمد العبدلاوي، 1997، التحولات الاجتماعية والاقتصادية والمجالية بالمراكز الحضرية (مارتيل والمضيق والفندق) بالساحل التطواني الشمالي والمجالات المحاذية لها، مجلة كلية الآداب والعلوم الإنسانية بتطوان. العدد 8.

- عبد السلام بوغابة 1994، معارف مرفولوجية للقطاع الساحلي
- عبد الله العوينة، وآخرون، 2006، حماية البيئة في المغرب
- محمد النخيلي، 2010، الدينامية الحالية للساحل المتوسطي التطواني: السياقات، الأبعاد وصعوبات تدبير التوازنات.
- محمد جمعة داود، 2014، أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية، الطبعة الأولى
- وكالة الحوض المائي اللكوس، 2007، المخطط المديرى للتهيئة المندمجة للموارد المائية بحوض اللكوس ووطنجة والأحواض المتوسطة"، خلاصة دراسات.
- AZOUGAGH ABDELATIF 1995, LES FORMES DE LA CROISSANCE URBAINE A TETOUAN, THESE DE DOCTORAT, GEOGRAPHIE, UNIVERSITE ABDELMALIK SAADI, TOME 2.
- EL Mrini. A, Nachite.D, Taaouati. M, 2008, Interactions Physico-naturelles.. INTERACTIONS PHYSICO-NATURELLES ET SOCIO-ÉCONOMIQUE SUR LE LITTORAL TÉTOUANAI (MAROC NORD OCCIDENTAL); Laboratoire de Cartographie et de Gestion Environnementale et Marine, Tétouan, Maroc.
- SAIDA NIAZI 2007; EVALUATION DES IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET DE L'ELEVATION DU NIVEAU DE LA MER SUR LE LITTORAL DE TETOUAN (MEDITERRANEE OCCIDENTALE DU MAROC): VULNERABILITE ET ADAPTATION; UNIVERSITE MOHAMED 5 RABAT.
- [www.tinjah.org/ar/news](http://www.tinjah.org/ar/news).
- [www.tetouan.ma](http://www.tetouan.ma)

## دور نظم المعلومات الجغرافية في ترمين التراث الجيومورفولوجي:

### دراسة حالة الأطلس المتوسط الهضبي

## The role of geographic information systems in valuing geomorphology heritage: A case study of the middle plateau atlas

حسن الكنمور<sup>1</sup>، محمد أوعلا<sup>2</sup>

Hassan Al katmour<sup>1</sup>, Mohamed Oualla<sup>2</sup>

<sup>1</sup>جامعة سيدي محمد بن عبد الله، المغرب، alkatmour@yahoo.fr

<sup>2</sup>جامعة سيدي محمد بن عبد الله، المغرب، oualla.geo@gmail.com

Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Morocco, alkatmour@yahoo.fr

Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Morocco, oualla.geo@gmail.com

### ملخص:

أثبتت العديد من الأبحاث والدراسات الأجنبية، أن البحث الجيومورفولوجي قادر على تطوير وتقييم التراث الجيومورفولوجي، وذلك بالنظر إلى ما تتميز به المواقع الجيومورفولوجية من قيم علمية وأخرى إضافية، تسهم في جعلها تراثا غنيا، وثقافيا وطبيعيا. غير أنه في هذا الإطار، يلاحظ أن فهم الأشكال الجيومورفولوجية وآليات تشكلها في المغرب لازالت ضعيفة لدى العموم، وهو الأمر الذي يؤدي إلى ضعف الاهتمام بها ويزيد من خطر تعرضها للزوال والانقراض.

لذا يهدف هذا المقال إلى إلقاء الضوء على دور نظم المعلومات الجغرافية في إبراز أهم معالم المواقع والمشاهد باعتبارها تراثا جيومورفولوجيا متميزا بالأطلس المتوسط الهضبي، مع تبسيطها وتعميمها لدى العموم، من خلال جرد بعض الأشكال المتفردة وذات الخصوصية، وأيضا تراثا طبيعيا يعكس تاريخ هذا المجال، وتتفاعل فيه مكونات المنظومة البيئية والبشرية، مشكلة موردا اقتصاديا يمكن أن يدر مداخيل سياحية مهمة، وبالتالي تحقيق تنمية مستدامة.

**الكلمات المفتاحية:** التراث الجيومورفولوجي؛ نظم المعلومات الجغرافية؛ التبسيط؛ التعميم؛ الأطلس المتوسط الأوسط.

### Abstract:

Many international studies have shown that geomorphology research can develop and valuing the geomorphic heritage, given the scientific and additional values of geomorphic sites of multiple cultural dimensions, which contribute to making them rich, cultural, and natural heritage.

Therefore, the aim of this statement is to shed light on the role of GIS in highlighting the most important features of sites and scenes such as the heritage of the Middle Atlas, while simplifying and generalizing it to the general public, by inventorying some unique and private forms, as a natural heritage reflecting the history of this field, in which the components of the environmental and human system interact, a problem of an economic resource that can generate important tourism revenues, and thus achieve sustainable development.

**Keywords:** Geomorphologic heritage, GIS, simplification, generalization, Middle Atlas.

## مقدمة:

في السنوات القليلة الأخيرة، بدأ الاهتمام بالتراث الجيومورفولوجي في العديد من الجامعات سواء على المستوى الدولي أو الوطني. حيث تطورت مجموعة من المناهج في مجال جرد وتصنيف وتقييم وحماية المواقع ذات الأهمية الجيومورفولوجية، والتي لها دور كبير في مجال علوم الأرض. وفي إطار الرغبة في تبيين التراث الجيومورفولوجي، أنجزت العديد من الأبحاث والدراسات بغية تبسيط هذا التراث لدى العموم، حيث ركزت هذه المشاريع على نشر المعرفة حول المواقع وتيسير فهم آليات تشكلها وتاريخ تطورها من خلال اعتماد اللوحات الموضوعاتية، والخرائط التبسيطية.

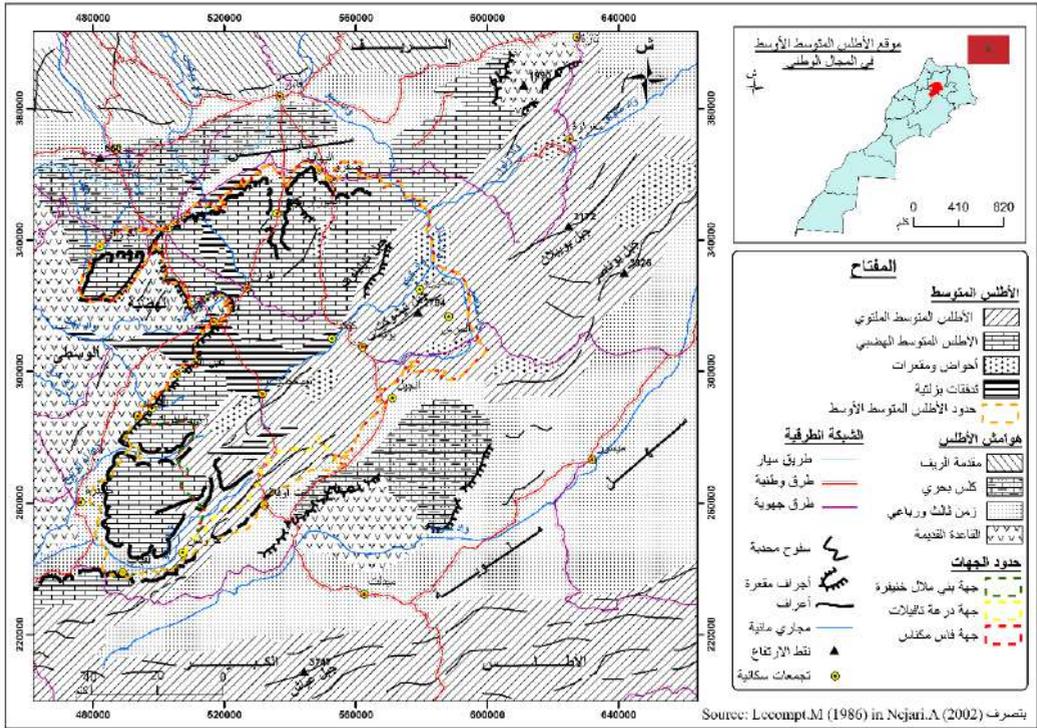
تسمح نظم المعلومات الجغرافية، بإنجاز الخرائط حول المواقع الجيومورفولوجية، سواء في مرحلة الجرد أو أثناء تقييم المواقع أو خلال تبيينها. فحسب هذه الأهمية فإن الخرائط التي يتم إنجازها غالبا ما تكون موجهة للعموم أو للمتخصصين في الجيومورفولوجيا، حيث يمكن من خلال توظيف مجموعة من التقنيات، إعداد خرائط مختلفة موجهة لتهيئة المواقع الجيومورفولوجية (خرائط الجرد، الخرائط الجيوسياحية، الخرائط الجيوديداكتيكية...) والتي قد تكون خرائط ورقية ثابتة أو خرائط ديناميكية تفاعلية (Martin & Ghiraldi, 2010, p. 107).

يهدف هذا البحث إلى دراسة دور نظم المعلومات الجغرافية في تعميم وتبسيط المعرفة الجيومورفولوجية من خلال تبيين التراث الجيومورفولوجي؛ كما يهدف الوقوف على واقع تعميم المعرفة الجيومورفولوجية بالمغرب وكيفية استعمال نظم المعلومات الجغرافية كوسيلة حديثة لتبسيط وفهم الآليات الجيومورفولوجية من طرف العموم. وتتمحور أهم التساؤلات حول ما يلي: ما واقع تعميم المعرفة الجيومورفولوجية بالمغرب؟ ما أهمية نظم المعلومات الجغرافية في جرد التراث الجيومورفولوجي؟ ما دور نظم المعلومات الجغرافية في تقييم المواقع الجيومورفولوجية؟ كيف تساهم نظم المعلومات الجغرافية في تبسيط الجيومورفولوجيا لغير المتخصصين؟

## I. تقديم مجال الدراسة: الأطلس المتوسط الهضبي مجال غني بالمشاهد الجيومورفولوجية

يتميز الأطلس المتوسط الهضبي بموقع جغرافي متميز، وبمشاهد جيومورفولوجية متنوعة وأصيلة، يقع في وسط المغرب، ويمتد من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي، مشكلا حاجزا بين المغرب الأطلنطي غربا وسهل ملوية شرقا. وهو عبارة عن هضاب متدرجة، يتراوح ارتفاعها ما بين 800 و2000 متر، تنعت بالأطلس المتوسط الهضبي أو الكوص. تحده من الجهة الجنوبية الشرقية سلاسل ضيقة متوازية مع مجموعة من المقعرات، تتخذ اتجاهها من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي، وتنعت "بالأطلس المتوسط الملطوي"، تتراوح ارتفاعاته ما بين 2200 و2700 متر، تشكل فيه كتلة تيشوكت النقطة الأكثر ارتفاعا بـ 2794 متر.

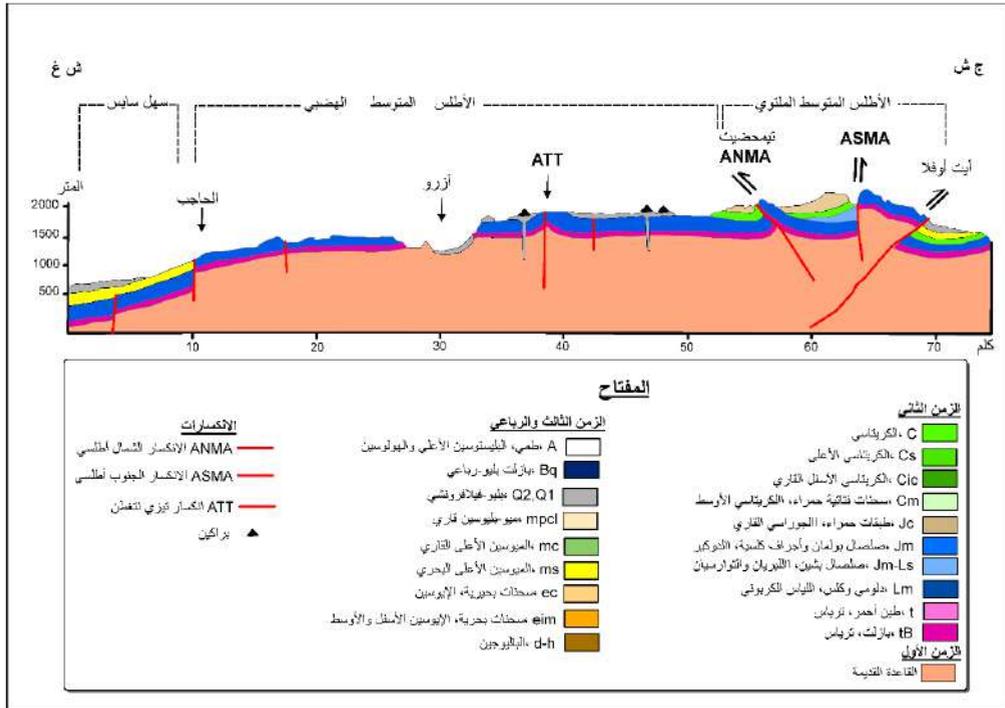
الخريطة رقم (01): موقع مجال الدراسة



يعتبر الأطلس المتوسط الهضبي جزء يتوسط الأطلس المتوسط عامة، إذ يتشكل في معظمه من هضاب كلسية، تتخللها منخفضات شاسعة، وتحترقها مجاري مائية رئيسة (واد سبو، واد سرو وأم الربيع...). تتراوح الارتفاعات المطلقة بين (2794 م) كأعلى قمة بكتلة تيشوكت، و(697 م) كأدنى قمة بمنخفضات سبو وواد سرو وبالهوامش الشمالية للهضاب الأطلسية.

تشكل البنية الصخرية للأطلس المتوسط في مجملها من غطاء الزمن الثاني (الميزوزوي)، وتحديدًا من الجوراسي إلى الكريتاسي. بالإضافة إلى تكوينات الزمن الثالث والتي تنتشر فوق القاعدة الصخرية الأولية (الكاربوني فير) (الشكل رقم 1). إذ يتميز بالتنوع الصخري، الذي يرتبط بتنوع ظروف الارساب، وهو ما سيكون له أثر بالغ على تعدد الأشكال البنوية والمورفولوجية، لأن كل تشكيلة صخرية ستعامل بشكل مختلف مع عوامل التعرية، كما أن هذا الاختلاف الصخري سيكون له أثر كذلك على المستوى الهيدرولوجي، إذ أن اختلاف مسامية الصخور ونفاذيتها سيجعل التعرية الكيماوية تختلف من صخر إلى آخر. الشيء الذي سيخلق تنوعًا في التشكيل، خاصة فيما يتعلق بالتشكيل الكارستي.

الشكل رقم (01): مقطع يوضح الوحدات الجيولوجية الكبرى للأطلس المتوسط الهضبي



Source : Charroud.M, Souhail.M (2016) in regard sur le patrimoine culturel et naturel du Moyen Atlas, ministre de la Culture, Direction du patrimoine culturel. P 30.

ومن الناحية المناخية يتميز مناخ الأطلس المتوسط، بكونه مناخا متوسطيا، من النوع الجبلي، فهو رطب إلى شبه رطب. ويعرف شتاء شديد البرودة وصيف حار، الشيء الذي يمكن تفسيره بالارتفاع والقارية، فمتوسط الحرارة الدنيا للشهر الأكثر برودة (يناير) تصل في بعض المحطات إلى -4 درجة، أما متوسط الحرارة القصوى للشهر الأكثر حرارة (غشت) فتصل إلى أكثر من 30 درجة.

أما بالنسبة للتساقطات فتزداد بتزايد الارتفاع، مع اختلاف في الكمية المتساقطة بين الغرب والشرق، وذلك حسب توجيه السفوح. كما أن الثلوج تتساقط فوق المرتفعات التي تتعدى 1800 م. ويوافق الفصل البارد الفصل الممطر، إذ يدوم هذا الفصل 5 أشهر تقريبا من نونبر إلى مارس، وخلالها تتراوح نسبة الكمية المتساقطة ما بين 65 إلى 80 % من المجموع السنوي للتساقطات.

من الناحية الهيدرولوجية، يعد الأطلس المتوسط الهضبي خزاناً مائياً مهماً للمغرب، حيث يعد مصدر ومنبع وادين كبيرين بالمغرب: أم الربيع (555 كلم) وسبو (458 كلم)، بالإضافة إلى وجود روافد متعددة لا تقل

أهمية (واد سرو، واد بخت...). يستحوذ حوض سبو على مساحة شاسعة من الأطلس المتوسط الهضبي في اتجاه الشمال، كما يستحوذ حوض أم الربيع على مساحة تقدر ب 3140 كلم<sup>2</sup> في اتجاه الجنوب الغربي، وأخيرا تعد كل الهوامش الجنوبية الشرقية ما بين تيزي نغشو ومنطقة بولمان مرورا بممر زاد مجالا تابعا لحوض ملوية ( Direction du patrimoine culturel, 2016).

كما يتسم الأطلس المتوسط الهضبي بسيادة المسطحات المائية، إذ يضم عددا مهما من الضايات الكارستية يتجاوز 40 ضاية، حيث يوجد بإقليم إفران وحده أزيد من 21 ضاية، أضف إلى ذلك الضايات الموسمية والدائمة في هضبة أجدير وهضبة الحمام. تستغل هذه الضايات لتطوير السياحة واستقطاب أعداد مهمة من السياح، كما أنها ذات صبغة علمية وتحسيسية وتربوية (صواب، 2018، صفحة 10).

أما الغطاء النباتي، تتطور التشكيلات الغابوية الكثيفة على المنحدرات الغربية والشمالية الغربية للهضاب الأطلسية (فوق 1500 متر)، ويفسر ذلك بكون هذه المجالات موجهة للمؤثرات المحيطية الرطبة، وتستقبل تساقطات مطرية مهمة تتراوح ما بين 800 و1000 ملم. وقد أشار لوكونت سنة 1969 إلى وجود أربعة أصناف أساسية (الأرز، البلوط الأخضر، بلوط الزان، الصنوبر البحري) - (Lecompt, 1969, pp. 6-15). كما يعرف الجزء الملثوي المشرف على الهضاب الأطلسية، تغيرا كبيرا على مستوى الغطاء النباتي، حيث يتوزع بشكل متفرق وذلك راجع إلى صعوبة الظروف المناخية من جهة، وتزايد الضغط البشري من جهة أخرى. فعند المرتفعات التي تتراوح ما بين 1800 و2000 متر، يبدأ الغطاء النباتي في التراجع بسبب الظروف المناخية القاسية.

## II. منهجية الدراسة: السياق والأدوات

### 1 سياق وواقع تعميم وتبسيط المعرفة الجيومورفولوجيا بالمغرب

تعد الجيومورفولوجيا من بين التخصصات العديدة التي تسهم في قضايا التنمية المستدامة والتهيئة في الأوساط الطبيعية (Tricart, 1973, p. 442)، ولا سيما في المناطق التي تعرف تدهورا كبيرا بسبب تدخل الإنسان إلى جانب العوامل الطبيعية الأخرى. لذلك "فالمقاربة الجيومورفولوجية تشكل قاعدة لفهم دينامية الأوساط الطبيعية المورثة والحالية وتطوراتها الجالية، بحيث أصبحت نتائجها تشكل أساسا يعتمد عليه عند تنفيذ المشاريع التنموية، التي يرحى منها أن تظل مستدامة" (الطيلسان، 2004، صفحة 96)؛ بمعنى توجيه عمليات التهيئة والبحث عن الحلول الممكنة للحفاظ على المشاهد الطبيعية وضمان استدامة مواردها. إلا أنه لازال هذا التخصص رغم أهميته لم يوظف بشكل جيد، ولم تعط له المكانة التي تليق به واستمرار تعقده وصعوبة فهمه. "فمن أهداف كل علم أن يساهم في توسيع القاعدة العلمية للثقافة العامة بإضافة مدارك جديدة بطريقة تلقائية بواسطة التداول أو بطريقة

موجهة في تواصل يهدف التعميم، حيث إن الجيومرفلوجيا في المغرب غابت عن هذه الحركة إذ أنها لم تساهم قط في توسيع ثقافة المجال والمشاهد الطبيعية المتنوعة والتي يزرخ بها" (رحو، 2010، صفحة 3).

ويمكن للتراث الجيومرفلوجي أن يشكل قاطرة لنشر وتعميم المعرفة حول الجيومرفلوجيا وفهمها، مما سيسهم في تنامي الوعي بأهميتها وتزايد الرغبة في حماية التضاريس الاستثنائية والحفاظ عليها (المعرفة الجيدة تؤدي إلى الحماية الفعالة). وهذا لن يتم إلا من خلال الاعتماد على نتائج البحث العلمي، وتطوير منهجيات وصف وجرد وتقييم التراث الجيومرفلوجي مع العمل على تبسيطها، والانفتاح على تخصصات أخرى كالجغرافية الثقافية.

إذا كان تعميم وتبسيط المعرفة في حقل الجيومرفلوجيا قطع أشواط مهمة في الدول الأجنبية مثل إسبانيا وسويسرا وإيطاليا، فإن واقع الحال في المغرب يؤكد التأخر الكبير لدى العموم في فهم الجيومرفلوجيا. فرغم الجهود المبذولة من طرف الجهات المختصة التي تعمل على إيصال كل ما يتعلق بالتراث الثقافي والايكولوجي (البرامج الوثائقية واللوحات التعريفية)، لازالت هناك العديد من الصعوبات والإكراهات التي تعوق عملية تعميم وتبسيط علم الجيومرفلوجيا على المستوى الوطني، والتي يمكن تلخيصها في؛ تأخر إدراج تخصص الجيومرفلوجيا في خانة المعارف العلمية إلا في مرحلة حديثة من تاريخ تطوره، في مقابل ما تتميز به البلدان الرائدة في البحث من تعميق التخصصات وتدبير تراكم معرفي (رحو، 2010، صفحة 6)، بالإضافة إلى بطء عملية إدراج التراث الجيومرفلوجي بالمغرب كعنصر من عناصر المشهد ضمن المناهج الجغرافية، رغم الجهود التي تبذل في السنوات الأخيرة داخل العديد من المؤسسات الجامعية. إلى جانب صعوبة المفاهيم والمصطلحات الجيومرفلوجية وعدم قدرة غير المتخصصين على فهمها، الأمر الذي يستدعي تبسيطها وتوظيف وسائل أخرى لشرحها وإيصالها للعموم (مطويات، رسوم، صور...).

إن المعرفة الجيومرفلوجيا لا يمكن أن تنحصر داخل أسوار المؤسسات الأكاديمية والندوات العلمية، وإنما يجب أن تعمم على باقي الفئات غير المتخصصة، بغية تبسيط المرجعية اللغوية والمصطلحية الجيومرفلوجية (رحو، 2010، صفحة 3)، مما يستدعي البحث عن سبل أخرى؛ كإشراك الباحثين المتخصصين والطلبة، وتشجيعهم للاشتغال على هذا الموضوع، وتعميم هذه المعرفة في المستويات الابتدائية والاعدادية والثانوية. كما يمكن أن تشكل نظم المعلومات الجغرافية، أداة أساسية وفعالة في تعميم وتبسيط المعرفة الجيومرفلوجية.

#### ❖ أهمية نظم المعلومات الجغرافية في عملية جرد المواقع الجيومرفلوجية

يساهم نظام المعلومات الجغرافية، في جرد المواقع الجيومرفلوجية من خلال إعداد خرائط لتحديد موقعها ومعرفة توزيعها في المجال، حيث تكون المواقع محددة في تمثيل نقطي أو خطي أو مساحي، وتسمح بالربط بين خصائص المواقع الجيومرفلوجية وتوزيعها المجالي عن طريق:

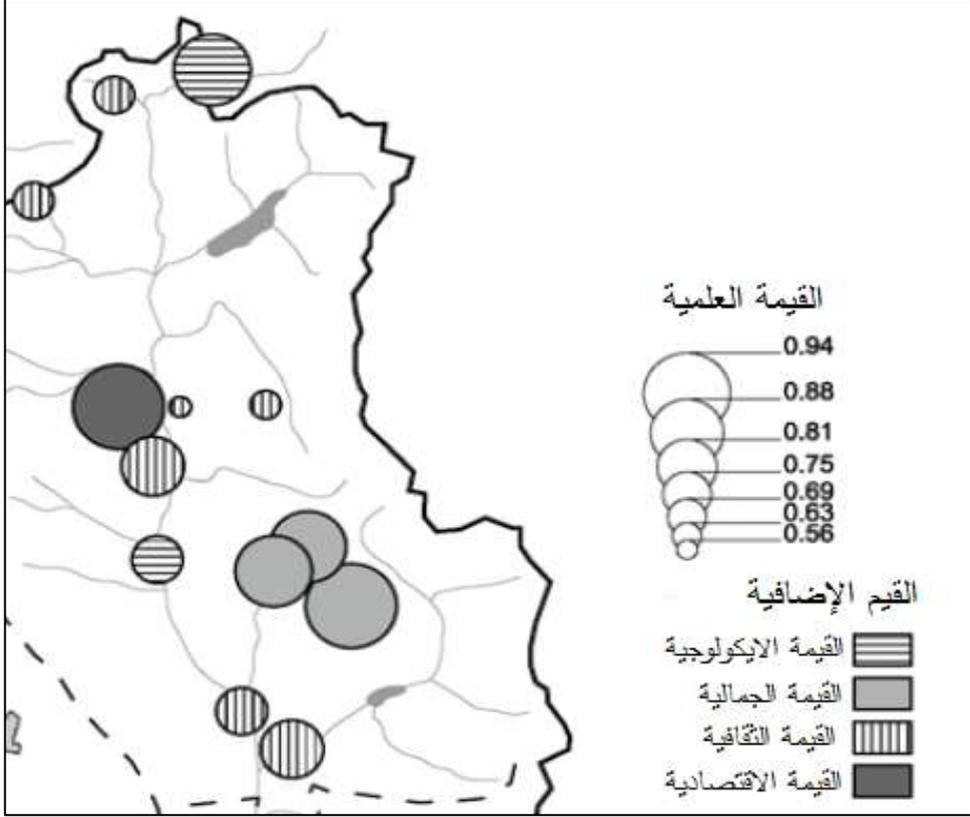
- ✓ ترقيم المواقع للتمييز فيما بينها؛
- ✓ تحديد آليات تشكل كل موقع على حدة؛
- ✓ تحديد الإحداثيات الجغرافية لكل موقع في مجال الدراسة؛
- ✓ تحديد نقط الارتفاع؛
- ✓ إدخال وتحديد طبيعة كل موقع؛
- ✓ تحديد حجم ومساحة المواقع في مجال الدراسة؛
- ✓ تحديد طبيعة الملكية التي يوجد عليها كل موقع؛
- ✓ إضافة معلومات وصفية حول آليات تشكل المواقع؛
- ✓ إضافة صور فوتوغرافية لكل موقع.

ورغم هذه الأهمية هناك بعض الصعوبات في التمثيل الكارطوغرافي للمواقع الجيومرفولوجية، كما أشار إلى ذلك العديد من الباحثين (Carton, Coratza, & Marchetti, 2005, p. 374). فحينما يتعلق الأمر بالمواقع النقطية والخطية، هناك سهولة كبيرة في تمثيلها واختيار الرموز المعبرة عنها. في الوقت الذي تطرح فيه إكراهات واضحة عند اختيار الرموز المناسبة لتمثيل المواقع المساحية، نظرا لوجود عدة عناصر مشهدية داخل نفس المساحة التي يوجد فيها الموقع المعني، وهنا ظهرت العديد من المقترحات التي تركز على تمثيل هذه المواقع المساحية والإشارة إليها برموز رقمية ووصفية كما هو وارد في وصفها وترقيمها.

#### ❖ دور نظم المعلومات الجغرافية في تمثيل القيم العلمية والإضافية للمواقع الجيومرفولوجية

يسمح نظام المعلومات الجغرافية، بإنجاز خرائط تركيبية للمواقع الجيومرفولوجية، تجمع بين القيم العلمية والإضافية، وذلك انطلاقا من نتائج الجرد. يتم تمثيل هذه القيم باعتماد المتغيرات البصرية المبنية على رموز دولية، فمن خلال أعمال وأبحاث جامعة لوزان بسويسرا تشير الدوائر التناسبية إلى القيمة العلمية أو القيمة الجيومرفولوجية العامة. وفيما يخص القيم الإضافية تمثل من خلال إضافة لون أو عدة ألوان أو رموز (Trames) للدوائر التناسبية، حيث يعبر كل لون عن قيمة إضافية معينة. كما يمكن لنظم المعلومات الجغرافية أن تساعد على تمثيل وعرض مختلف استعمالات المواقع الجيومرفولوجية، والأساليب الممكنة أو المقترحة لتهيئتها. وقد تكون من الأساليب الناجعة في اختيار المواقع النموذجية والغنية بمجموعة من القيم، من أجل تمييزها وجعلها موردا اقتصاديا أو مواقع بيداغوجية مهمة في مجال علوم الأرض.

الشكل رقم (02): تمثيل المتغيرات الكمية والنوعية للمواقع الجيومرفولوجية



Source : GéraldineR (2011), cartographier les géomorphosites : Objectifs, publics et propositions méthodologiques, Thèse de Doctorat, Faculté des géosciences et de l'environnement université de Lausanne.

❖ دور نظم المعلومات في إعداد الخرائط للمتخصصين ولغير المتخصصين في الجيومرفولوجيا.

يسمح نظام المعلومات الجغرافية، بإعداد خرائط جيوسياحية مختلفة حول أهم المسارات السياحية والمواقع ذات الأهمية الجيومرفولوجية في منطقة ما، وذلك من خلال المرور من إنجاز الخرائط الموجهة للباحثين والمتخصصين في الجيومرفولوجيا، أو في التخصصات المرتبطة بها كالسياحة مثلا، إلى مرحلة تبسيطها وجعلها في متناول غير المتخصصين كالسياح ومستعملي المواقع الجيومرفولوجية. وقد أشار العديد من الباحثين إلى منهجية تبسيطها عبر مرحلتين أساسيتين: تبسيط الخريطة الجيومرفولوجية الكلاسيكية وإضافة القيم العلمية والإضافية (Géraldine, 2011, p. 93).

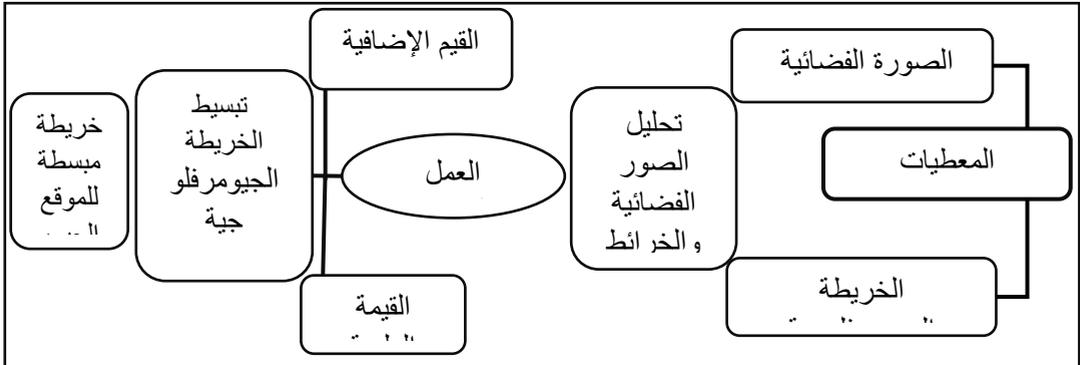
بناء على ما سبق، يجب أن تكون هذه الخرائط الموجهة للمتخصصين في الجيومرفولوجيا، ولغير المتخصصين

على الشكل التالي:

□ خرائط المتخصصين: يتم الاعتماد على مجموعة من الرموز والألوان المتعارف عليها في رسم الخرائط الجيومرفولوجية، دون الاعتماد في كثير من الأحيان على خلفيات طبوغرافية والاكتفاء بالرموز النقطية والخطية والمساحية، المعبرة عن المواقع الجيومرفولوجية المعنية، كما هو مترجم في مفتاح الخرائط (رموز، أرقام، ألوان...).

□ خرائط غير المتخصصين: لا يعتمد هذا النوع من الخرائط على الرموز الجيومرفولوجية التي يفهمها المتخصصون؛ حيث يجب أن تكون هذه الرموز مبسطة وقابلة للفهم والقراءة، فعالة في نقل قدر مهم من المعطيات. وللوصول إلى هذه الأهداف أصبح من الضروري الاعتماد على خلفيات طبوغرافية، كتلك المستعملة من طرف وكالات الأسفار السياحية وخرائط الشبكة الطرقية... ومن مبررات هذه الطريقة في اعداد الخرائط الموجهة لغير المتخصصين في الجيومرفولوجيا، دورها الكبير في ضبط مجموعة من الرموز والألوان السهلة، بالإضافة إلى توفرها على معطيات مهمة حول المواقع المستهدفة (نقط الرؤية، الفترات المناسبة للزيارة...). هذا إلى جانب تكييف مفتاح الخريطة وتضمينه لائحة مفصلة عن المواقع الجيومرفولوجية (رقم الموقع، الاسم...)، وتقديم وصف مبسط حول نشأتها وتطورها باستعمال مصطلحات جيومرفولوجية مفهومة وسهلة، مع ذكر القيم العلمية والإضافية التي تميزها، كما يمكن إرفاقها بلوحات صور تعبر عن المواقع المعنية في الخريطة (Carton, Coratza, & Marchetti, 2005, p. 374).

الخطاطة رقم (01): مراحل ومنهجية إعداد خريطة المواقع الجيومرفولوجية لغير المتخصصين



Source : Géraldine.R (2011), cartographe les géomorphosites : Objectifs, publics et propositions méthodologiques, Thèse de Doctorat, Faculté des géosciences et de l'environnement université de Lausanne

وعموما تمثل نظم المعلومات الجغرافية إحدى الوسائل الحديثة التي أصبحت تستخدم بشكل كبير في العديد من المجالات، كما هو الشأن لمجال حماية التراث الجيومورفولوجي وتسويقه، لما تتميز به من كفاءة وفعالية من خلال دمج المواقع بالبيانات الخاصة، وعرضها على مختلف الفئات من متخصصين وغير متخصصين. وتعد الخرائط التي يتم إنجازها من أهم مخرجات نظم المعلومات الجغرافية، حيث تمكن من فهم الدينامية الجيومورفولوجية، وتبسيطها وجعلها في متناول زوار المواقع الجيومورفولوجية، إلى جانب قدرتها على تقديم مجموعة من المقترحات لتهيئتها وتحويلها إلى موارد ترابية غنية.

## 2 أدوات جرد وتعميم المعرفة الجيومورفولوجية

اعتمدنا في هذه الدراسة على المنهجية التي تم تطويرها بمعهد الجغرافيا والتنمية المستدامة بجامعة لوزان السويسرية من طرف الأستاذ "إيمانويل رينار وآخرون 2007"، وهي عبارة عن بطاقة تقنية تستجيب لغايات متعددة، إما علمية محضة، وإما تنمية تأخذ بعين الاعتبار القيم الخمسة التي تتميز بها مختلف المواقع الجيومورفولوجية، وهي القيم العلمية، والإحيائية، والجمالية، والثقافية، والاقتصادية (الخالقي، إدالي، العاشي، و رداد، 2015، صفحة 221).

### الجدول رقم (01): أجزاء وأهداف عناصر بطاقة الجرد

الأجزاء	العناوين	عدد العناصر	الأهداف
الأول	معطيات عامة	11	تحديد الموقع وجمع المعطيات حوله
الثاني	معطيات وصفية	2	وصف الموقع وتحديد الآليات الجيومورفولوجية
الثالث	القيمة العلمية	4	تحديد القيمة العلمية المميزة للموقع
الرابع	القيم الإضافية	4	تحديد القيم الثقافية والبيئية والجمالية والاقتصادية
الخامس	القيمة الجيومورفولوجية العامة	3	تحديد المخاطر وسبل التهيئة
السادس	المصادر العلمية	3	الدراسات والأبحاث المنجزة حول الموقع

المصدر: رينار إيمانويل (2007) بتصرف

كما اعتمدنا على نظم المعلومات الجغرافية، كوسيلة للتقييم العلمي والإيضاحي للمواقع الجيومورفولوجية، وكذلك في تعميم وتبسيط المعرفة الجيومورفولوجية، من خلال رسم خرائط مبسطة ولوحات توضح الآليات والأشكال الجيومورفولوجية وجعلها في متناول الجميع، خاصة الفئات العريضة من غير المتخصصين في الجيومورفولوجيا.

## III. نتائج ومناقشة

انطلاقا من مقارنة جدادة لوزان العلمية، سنتناول المواقع المدروسة بالأطلس المتوسط الهضبي من خلال تحديد المعطيات العامة (الموقع الجغرافي، والإحداثيات، والارتفاعات، ونوع المواقع، وطبيعة الملكية...)، مع الاعتماد على العمل الكارطغرافي والبيانات الإحصائية، بالإضافة إلى وصف آليات نشأتها وتطورها، وذلك وفق معايير مختلفة منها معيار سلامة الموقع والتمثيلية، والندرة والقيمة الباليوجغرافية.

إلا أن هذا المقال لا يتسع لعرض كل المواقع التي تم جردها في الدراسة التي نحن بصدد إنجازها، يعني أننا سنركز على تقديم بعض المواقع كنماذج للدراسة بالأطلس المتوسط الأوسط خاصة الهضبي.

### 1. جرد بعض المواقع الجيومرفولوجية بالأطلس المتوسط الهضبي

يتميز الأطلس المتوسط الهضبي بسيادة أشكال جيومرفولوجية متنوعة، وقد تمكنا من خلال الاعتماد على مجموعة من الأدوات الجغرافية من جرد مجموعة من المواقع الجيومرفولوجية (الشلالات، الدارات، الجوبات، الأجهزة البركانية، المشاهد الأطلالية...). والتي بلغ عددها العشرات من المواقع ذات الأهمية الجيومرفولوجية، حيث ركزنا على المواقع المعبرة والغنية بالقيم العلمية (الندرة، التمثيلية...) والقيم الإضافية (الجمالية، الثقافية...).

#### الجدول رقم (02): المواقع الجيومرفولوجية المدروسة

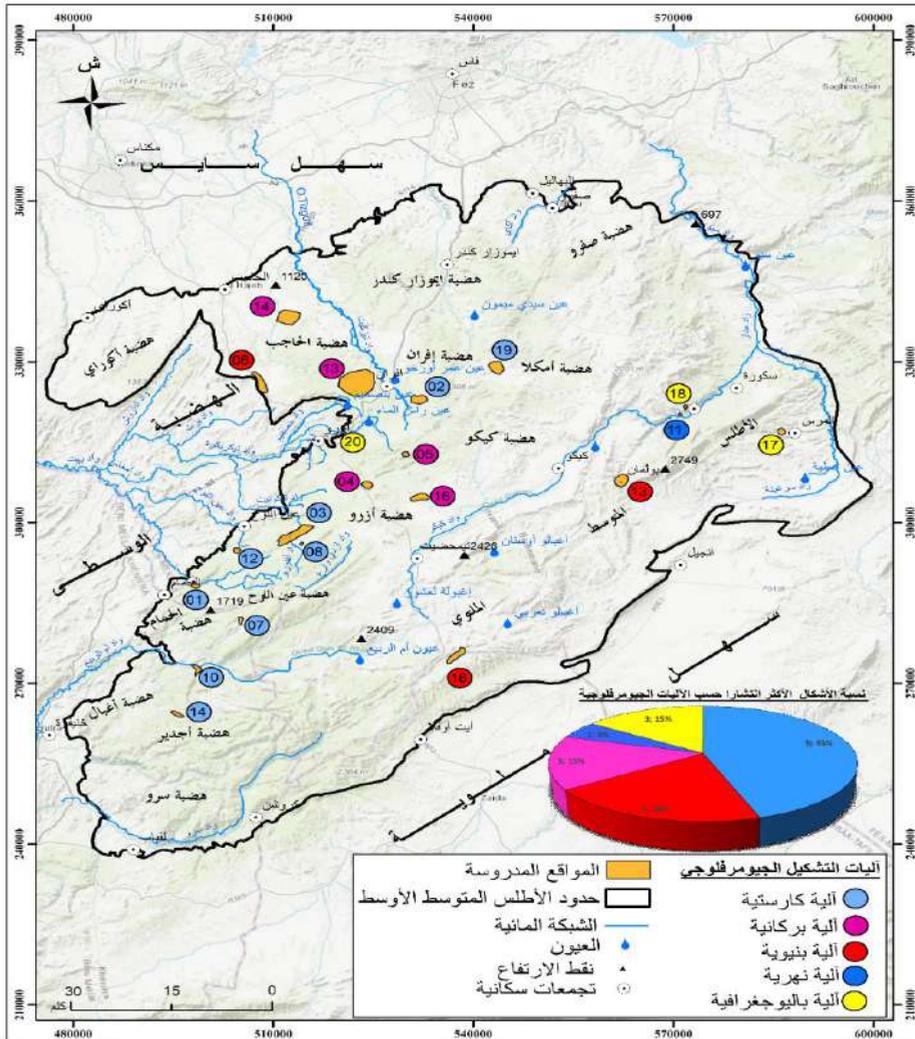
الاحداثيات		النوع والآلية	الموقع	الجماعة الترابية	رمز تحديد الموقع	الرقم
X	Y					
498 093	288 544	شلال	شلال زاوية إفران	واد إفران	MACkar001	1
532 022	323 176	مشهد أطلالي	تدغين	إفران	MACkar002	2
298 069	513 786	مقعر، ضاية، جوبة	منخفض أفنوربر	عين اللوح	MACkar003	3
523 864	306 986	مخروط بركاني	جبل هيزي	أزرو	MACvol004	4
529 729	312 867	فوهة بركانية	جبل ميشلفين	أزرو	MACvol005	5
507 792	326 846	منظر بنيوي	منظر إيطو	تكريكرة	MACstr006	6
281 636	505 086	دائرة كارستية	ضاية ويوان	أم الربيع	MACkar007	7
296 102	514 241	بلوعة ومجرى جاف	إفري أو بريد	سيدي المخفي	MACkar008	8
315 308	516 306	كارستية الرصاصة	أفشمير	أزرو	MACstr009	9
272 715	498 751	شلال وعيون	عيون أم الربيع	أم الربيع	MACkar010	10
569 321	319 825	منعطف تحري	تافردوست	سكورة	MACflu011	11
504639	294191	مشهد أطلالي	تسفولة	عين اللوح	MACkar012	12
522854	324893	فوهة بركانية	الكديات	إفران	MACvol013	13
495748	264107	ضاية	أكلامم أزكزا	أكلامم أزكزا	MACstr014	14
537365	275106	ضاية	أكلامم سيدي علي	إيتزر	MACstr015	15
532082	304755	فوهة بركانية	بوابلغان	تيمحضيت	MACvol016	16
588216	316531	أثر الديناصورات	المرس	المرس	MACpal017	17
573438	320989	أثر الماموث	تاغروت	سكورة	MACpal018	18
543485	329055	ضاية كارستية	إفرح	ضاية عوا	MACkar019	19
518911	315128	مقطع جيولوجي	مقطع أزرو	أزرو	MACpal020	20

المصدر: العمل الميداني 2020

## 2. التوزيع الجغرافي للمواقع الجيومرفولوجية وآليات تشكلها

يتسم الأطلس المتوسط الأوسط عامة بسيادة مشاهد جيومرفولوجية متنوعة (الخريطة رقم 02) منها المواقع الكارستية، حيث تعتبر السحنات الكلسية والدولوميتية المنتمة لياس الأسفل، سحنات مهمة قابلة للتحلل والذوبان بواسطة مياه الثلوج، مما يسهم في انتشار أشكال كارستية مختلفة. كما يتميز بانتشار الأجهزة البركانية ذات الأحجام والأشكال المتباينة، التي منححت للمجال مشاهد أصيلة ونادرة، بالإضافة إلى أشكال أخرى بنيوية. أعطت للأطلس المتوسط طابعا تضاريسيا يتميز بوجود المنخفضات والتدرج في الارتفاعات والأجراف الصخرية.

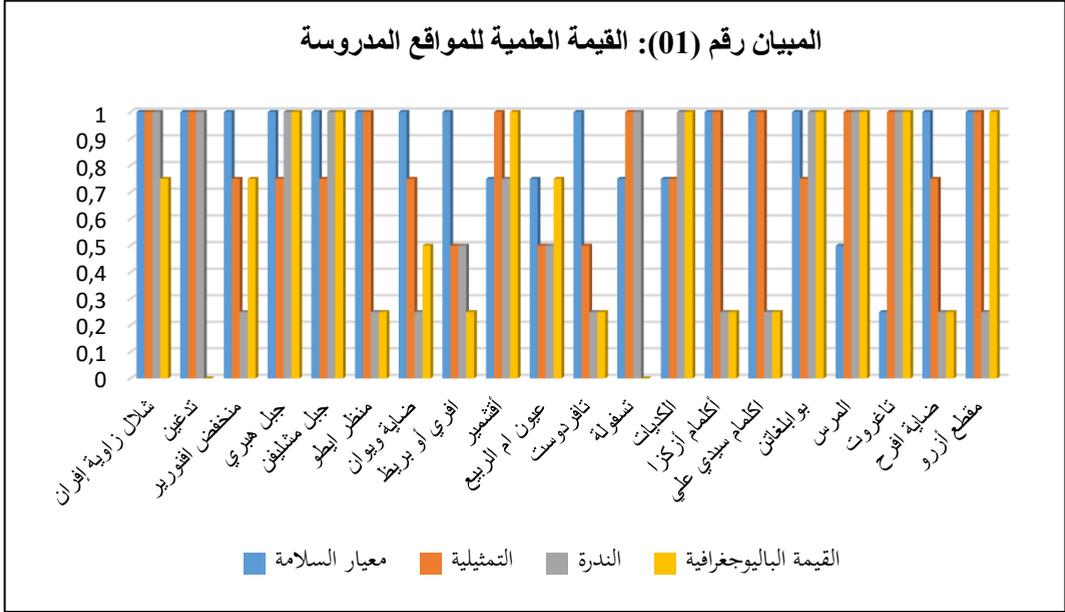
الخريطة رقم (02): التوزيع الجغرافي للمواقع الجيومرفولوجية وآليات تشكلها



المصدر: العمل الميداني 2020

## 3. نتائج المقاربة الجيومرفولوجية العلمية (جدادة لوزان)

يتضح أن المواقع الجيومرفولوجية المدروسة، تحمل قيمة علمية مختلفة ترتبط بظروف نشأتها وتشكلها عبر فترات زمنية مختلفة. وقد تم التوصل إلى هذه النتائج من خلال البحث الميداني والدراسات الجيومرفولوجية والجيومرفولوجية والبيئية التي تناولت الأطلس المتوسط الهضبي.



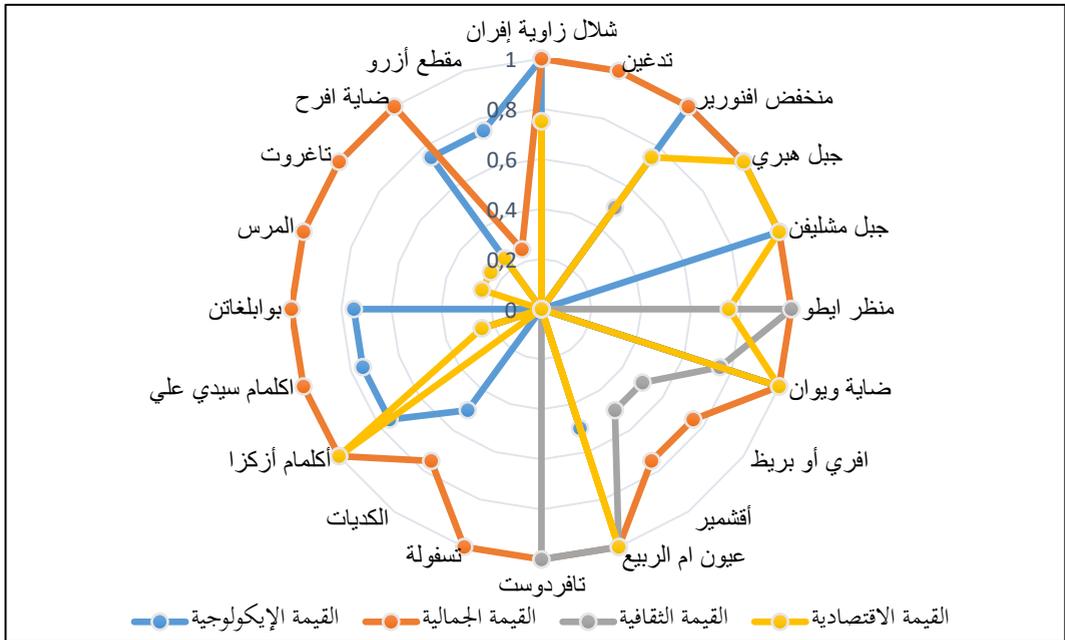
المصدر: عمل ميداني، يونيو 2020

انطلاقاً من نتائج هذا التقييم يبدو واضحاً أن هذه المواقع تحتزن قيمة علمية مهمة (0,73)، تتجلى في ندرتها وقيمتها البيئية والباليوجغرافية. فعلى مستوى معيار سلامة الموقع، يلاحظ أن جل المواقع تحتفظ بخصائصها ومعالمها الأساسية، غير أن أغلبها معرضة لتهديدات مستمرة (نموذج مواقع أثر الديناصورات بالمرس وأثر الماموث بتاغروت)، في ظل غياب شروط حمايتها، سواء من الضغط البشري أو من تزايد حدة التغيرات المناخية والأخطار الطبيعية. أما معيار الندرة فالأطلس المتوسط الهضبي يتميز بسيادة أشكال جيومرفولوجية نادرة على المستوى الجهوي والوطني، كما هو الشأن بالنسبة للأجهزة البركانية التي تغطي معظم مساحة هضبة أزرو، هذا إلى جانب أثر الديناصورات والماموث بالمرس وتاغروت، أما باقي الأشكال الكارستية والبنوية فهي لا تشكل استثناء داخل مجال الدراسة، نظراً لأهمية انتشارها ودورها في تفسير الخصائص الجيومرفولوجية والجيولوجية للأطلس المتوسط عامة. وفيما يخص معيار القيمة الباليوجغرافية، يتضح أن معظم المواقع قادرة على تمكيننا من إعادة بناء تاريخ الأرض والمناخ، خاصة المواقع البركانية والمقطع الجيولوجي لأزرو وموقع أقشمير، وموقعي المرس وتاغروت.

## 4. تحديد القيم الإضافية للمواقع الجيومرفولوجية المدروسة

تعد القيمة العلمية عنصرا مركزيا في تقييم المواقع الجيومرفولوجية، تبنى عليها مقترحات الحماية والتشمين. وتبعاً لأهداف التقييم (سياحية، وبيداغوجية...)، يتم وضع معايير أخرى تسمح بتحديد القيم الإضافية للمواقع الجيومرفولوجية، والتي يمكن إجمالها في أربعة معايير (المعيار الإيكولوجي، والجمالي، والثقافي والاقتصادي). كما تجدر الإشارة إلى ضرورة العمل مع فريق متعدد التخصصات أو استشارة متخصصين في مجالات أخرى كالبيولوجيا والتاريخ...، أو الاعتماد على الدراسات والأبحاث السابقة في تخصصات مختلفة، وهي الخطوة التي اعتمدنا عليها في هذا الجزء من الدراسة استناداً إلى بعض الأعمال المنجزة حول مجموعة من المواقع، وذلك بهدف وضع سلم تنقيط للمواقع التي تم اختيارها كنماذج للدراسة.

المبيان رقم (02): نتائج تقييم القيم الإضافية للمواقع الجيومرفولوجية المدروسة



المصدر: عمل ميداني، يونيو 2020

تتميز معظم المواقع بقيم إضافية مهمة تتراوح ما بين 0,25 و0,87 ويعد موقع شلال زاوية إفران من أهم المواقع التي تحظى بقيمة إضافية مرتفعة (0,87)، نظراً لارتباطه تاريخياً بمجموعة من التطورات، أهمها وجود زاوية سيدي محمد بوبكر، بالإضافة إلى كونه مصدراً مهماً لمياه السقي بالمنطقة، وعملاً أساسياً في استقرار الساكنة بهذا المجال. كما يعتبر موقع عيون أم الربيع من المواقع المهمة داخل الأطلس المتوسط الهضبي بمعدل (0,87)، نظراً لأهميته كموقع سياحي متميز بجماليته وقيمه الاقتصادية، خاصة أنه يدر أرباحاً شبه دائمة لساكنة المنطقة

وللمستثمرين في القطاع الفندقية. يأتي بعدها موقع أفنورير في مرتبة ثانية بمعدل (0,81) نظرا لأهميته الإيكولوجية كأول موقع داخل المغرب مصنف ضمن اتفاقية رامسار للمناطق الرطبة، حيث يحتضن أنواعا نادرة من الطيور. وفي مرتبة ثالثة يأتي موقعي جبل هيري وجبل ميشلين بقيمة (0,75)، نظرا للدور الذي يلعبانه كمناطق سياحية تجذب هواة الرياضة الشتوية. في حين أن مواقع كل من تدغين وإفري وأبريز وأقشمير لا تتوفر على قيمة إضافية مهمة، إلا أنها تحظى بقيمة جمالية مرتفعة تتجلى في انتشار المشاهد الكارستية الأطلالية على مساحات شاسعة بتدغين ووجود مغارة إفري وأبريز بالقرب من ضاية أفنورير كموقع استغواي مهم، إلى جانب جمالية موقع أقشمير داخل مدينة أزرو وما يتيح من رؤية على منخفض تكريكة.

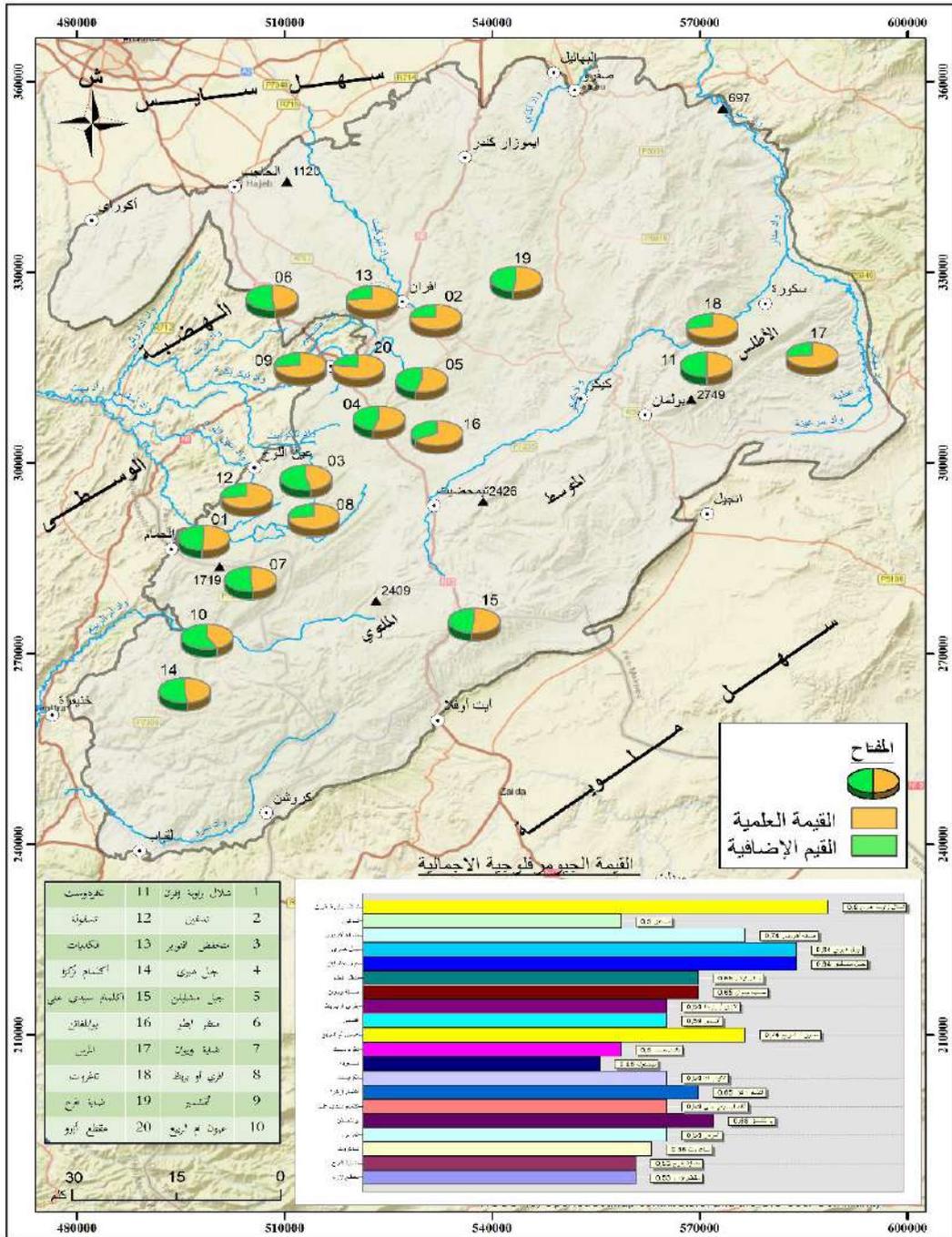
### 5. تركيب القيمة الجيومرفولوجية العامة

يتضح من خلال تقييم بعض النماذج من التراث الجيومرفولوجي بالأطلس المتوسط الهضبي، أن المواقع الجيومرفولوجية تحمل قيمة جيومرفولوجية إجمالية مهمة تصل إلى 0,63، رغم تفاوتها من موقع إلى آخر. فكلما تعددت خصائص هذه المواقع إلا وارتفعت قيمتها الجيومرفولوجية العامة (مجموع القيم العلمية والإضافية مقسوم على 2).

يبدو من خلال مرحلة التقييم أن المواقع البركانية تصنف في المراتب الأولى على مستوى القيمة الجيومرفولوجية العامة (0,87) وذلك نظرا لندرتها وتفرداها، مما يعكس قيمتها وأصالتها إن على مستوى مجال الأطلس المتوسط، أو على المستوى الوطني. تليها المواقع الكارستية المتنوعة بالمجال (0,74-0,5)، خاصة موقعي شلال زاوية إفران وضاية أفنورير.

أما فيما يخص القيم الإضافية تنفرد المواقع الكارستية بمراتب متقدمة، حيث تتميز بجمالياتها وتنوعها الإيكولوجي، كما تتعدد استعمالاتها كتراث طبيعي ومورد اقتصادي وسياحي. إلا أنها تظل تعاني من الضغط البشري ومجموعة من الأخطار الطبيعية خاصة أمام غياب أو ضعف برامج التهيئة والتممين.

الخريطة رقم (03): القيمة الجيومرفولوجية العامة

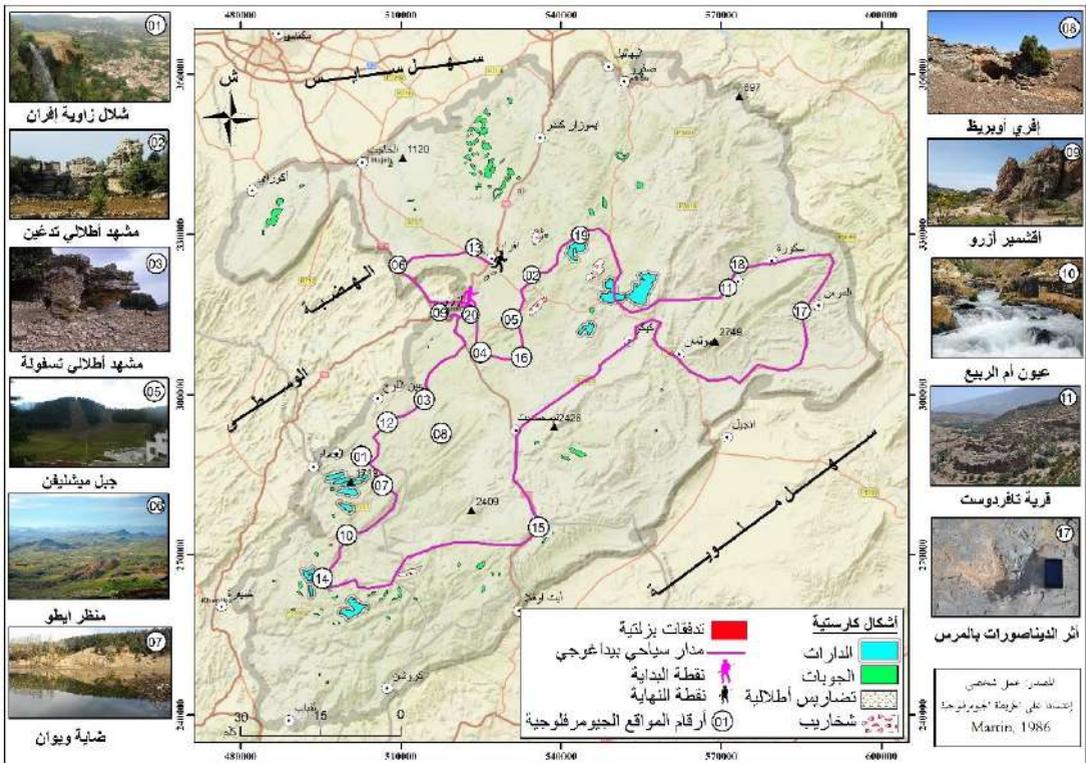


المصدر: عمل ميداني، يونيو 2020

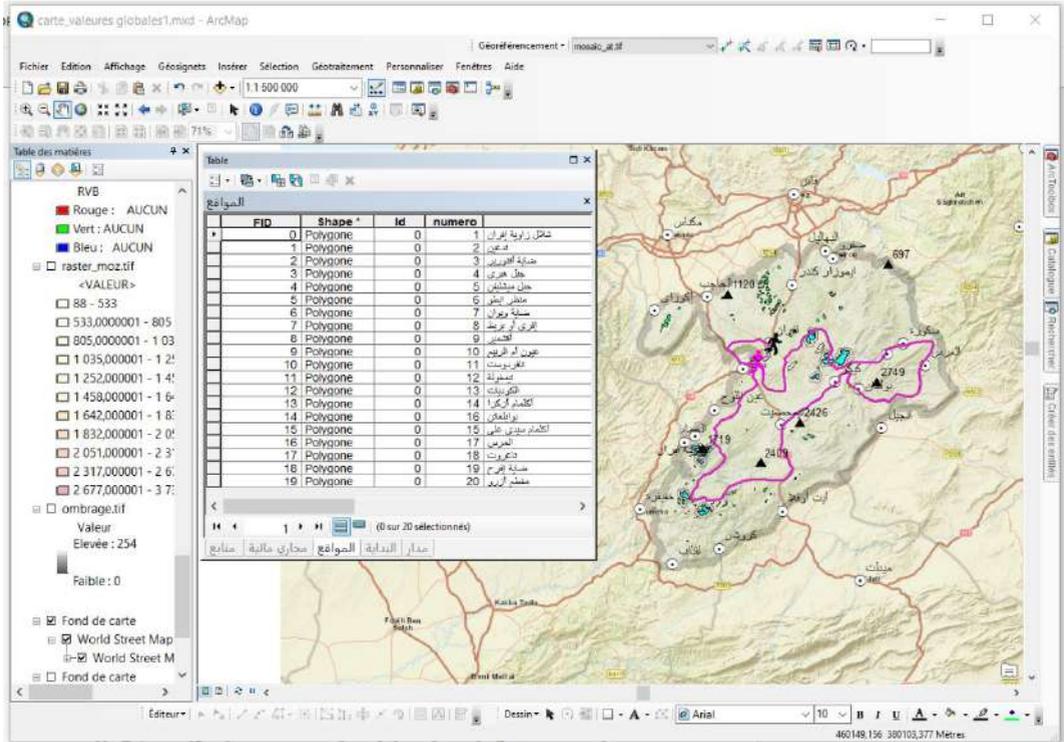
## 6. دور نظم المعلومات الجغرافية في تعميم ونشر المعرفة الجيومرفولوجية: نموذج خريطة المسارات السياحية

يزخر الأطلس المتوسط عامة بمشاهد جيومرفولوجية غنية، والتي تعد من عوامل الجذب السياحي وتستهوئ العديد من الزوار للاستمتاع بجماليتها وممارسة العديد من الأنشطة الترفيهية. إلا أن فهم هذه الأشكال الجيومرفولوجية وتبسيطها للعموم لازال متأخراً، مما يستدعي البحث عن الوسائل الممكنة لتحقيق ذلك. وفي هذا الإطار يمكن للمسارات السياحية البيداغوجية أن تشكل أداة فعالة لتبسيط وتعميم المعرفة الجيومرفولوجية، وذلك من خلال رسم خرائط مبسطة مرفقة بصور وبطاقات تعريفية للمواقع وقاعدة بيانات حول آليات تشكلها، وتوضيحات بمصطلحات سهلة الفهم والاستيعاب من طرف العموم.

الخريطة رقم (04): نموذج مسار بيداغوجي مبسط لأهم المواقع الجيومرفولوجية بالأطلس المتوسط الهضبي



الشكل رقم (03): قاعدة البيانات الرقمية الخاصة بالمسارات السياحية البيداغوجية بالأطلس المتوسط الهضي



المصدر: إعداد الباحث اعتمادا على برنامج ArcMap

خاتمة وتوصيات:

يرتد السياح بالأطلس المتوسط على المواقع الجيومرفولوجية للاستمتاع بجماليتها، إلا أن أغلبهم غير مطلع على القيم التي تزخر بها سواء العلمية أو الإضافية، وهو ما قمنا بتوضيحه في هذه الورقة حيث توصلنا إلى أن التراث الجيومرفولوجي غني بقيمه المتعددة، وهو أساس المنظومة الايكولوجية، كما أنه مورد ترابي قابل للتعبئة والتمين وبالتالي تحقيق التنمية المستدامة، وتنوع العرض السياحي. غير أن تحقيق هذه الأهداف يتطلب الانطلاق من التعريف به وتبسيطه للعموم من غير المتخصصين في الجيومرفولوجيا، بناء على أن المعرفة الجيدة بهذا التراث تزيد من قيمته وتساهم في الحفاظ عليه. وتعد نظم المعلومات الجغرافية من أهم الوسائل الحديثة التي يمكن أن تلعب دورا كبيرا في تبسيط وتعميم المعرفة الجيومرفولوجية، من خلال جرد وتقييم وتمرين التراث الجيومرفولوجي. وبناء على ما سبق توصي هذه الدراسة الجهات المعنية بالسياحة، بإضافة الجانب الجيومرفولوجي لأشكال الأرض في جداولها السياحية، ونشر المعرفة الجيومرفولوجية بالأطلس المتوسط عامة. كما توصي بالتوسع في استخدام نظم المعلومات الجغرافية في إنشاء المسارات السياحية البيداغوجية، وتوفير مختلف المستلزمات المبسطة

للمعرفة الجيومرفولوجية (خرائط مبسطة للمواقع الجيومرفولوجية، لوحات بيداغوجية، مطويات...) على طول امتداد المسارات السياحية، مع الأخذ بعين الاعتبار شروط الحفاظ على البيئة.

### بيبلوغرافيا:

- ادريس شحو (2011): التوازنات البيئية الغابوية بالأطلس المتوسط الغربي، مقارنة صون- تنمية لمنطقة أزرو.
- أحمد أبو العينين (1995): أصول الجيومرفولوجيا: دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الأرض
- جميلة السعيدى، أحمد الراجي (2011): المنتزهات الوطنية ودورها في تنمية السياحة البيئية بالمغرب: دراسة حالة المنتزه الوطني لإفران، مجلة جغرافية المغرب.
- حسن الكتمور (2017): التغيرات المناخية وأثرها على سكان المناطق الجبلية المغربية. منشورات مختبر الأبحاث، والدراسات الجغرافية، والتهيئة، والخرائطية. كلية الآداب سايس فاس، جامعة سيدي محمد بن عبد الله.
- حسن الكتمور (2015): دور الجيومرفولوجيا التطبيقية في معالجة إشكاليات التنمية الترابية: دراسة حالة حوض تكريكرة بالأطلس المتوسط. منشورات مختبر الأبحاث، والدراسات الجغرافية، والتهيئة، والخرائطية. كلية الآداب سايس فاس. سلسلة رقم 35.
- حسن الكتمور (2012): المشهد الجغرافي: مقارنة تطبيقية بمنطقة أزرو - أشغال الندوة - الهجرة والتنمية، (م.د.ج.ت.ك) كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس فاس.
- حسن الكتمور ولبلى مزور (2012): التنمية القروية بالمناطق الجبلية المؤهلات والاكراهات. منشورات أشغال المنتدى الثاني للتنمية والثقافة لإغزران. ص. 6، 36، ماي 2012.
- خلف حسين الدليمي (2001): الجيومرفولوجيا التطبيقية. مكتبة الأهلية، الأردن، 271 ص
- محمد رحو (2010): البحث الجيومرفولوجي بالمغرب ومنهجية الميدان، منشورات دفاتر جغرافية، العدد 7 "البحث الجغرافي بالمغرب: قراءة في الإشكاليات وفي المناهج"، العدد 7، جامعة سيدي محمد بن عبد الله، كلية الآداب والعلوم الإنسانية-ظهر المهرز-فاس.
- محمد الطيلسان (2004): إشكالية البحث الجيومرفولوجي، المنهجية وآفاق التطور وعلاقته بالعلوم الإنسانية، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط، سلسلة: ندوات ومناظرات رقم 113، تنسيق موسى كرزازي- محمد أيت حمزة.
- محمد أزهار (2003): أوليات في الجيومرفولوجيا. كلية الآداب والعلوم الإنسانية-المحمدية.
- يحيى الخالقي، محسن إدالي، محمد الغاشي، حنان رداد (2015): المشهد الثقافي المندمج وإشكالية التنمية الجبلية المحلية المستدامة: حالة إقليم أزيلال. منشورات أشغال المنتدى الخامس للتنمية والثقافة لإغزران. ص. 217، 234، أبريل 2015.

- **Bertrand G.** (1968) : paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique. Revue de géographie des Pyrénées et du Sud-ouest, 39, 249-271.
- **Bétard F.** (2015) : Protection et valorisation du patrimoine géomorphologique en Ile de France (Bassin de Paris, France). Vertigo- la revue électronique en sciences de l'environnement, vol 15, n°1.
- **Chillasse L, Dakki M. et Abbassi.** (2001) : Valeurs et fonctions écologiques des Zones humides du Moyen Atlas (Maroc). Humedales Méditerranéens.
- **Carton, Coratza. et Marchetti.**( 2005) : Guidelines for géomorphologique sites mapping : exemples from Italy, Géomorphologie : relief, processus, environnement [Online], vol. 11 - n° 3.
- **Elkhalki Y.** (1990) : Étude Hydro géomorphologique du haute Sebou : cas du synclinale de Sekoura et de ses bordures (Moyen Atlas). Thèse de Doctorat, Univ. Aix-Marseille 2.
- **GéraldineR.** :(2011) cartographier les géomorphosites : Objectifs, publics et propositions méthodologiques, Thèse de Doctorat, Faculté des géosciences et de l'environnement université de Lausanne.
- **JENNAN L.** (2004) : Le moyen Atlas central et ses bordures, mutation récentes et dynamiques rurales, Edition AL jawahir, Fès.
- **Kozlik L.** (2006) : Les Géomorphosites culturels des vallées du Trient, de l'Eau Noir et de Salanfe, inventaire, évaluation et valorisation. Mémoire de licence. Univ de Lausanne.
- **Lacoste Y.** (2003) : De la géopolitique aux paysages, dictionnaire de la géographie, éd. Armand colin, 413 p.
- **Lecompte M.** (1969) : La végétation du Moyen Atlas central, esquisse phyto-écologique et carte des séries de végétation au 1/200 000, Revue de Géographie du. Maroc. N°16.
- **Malaki A.** (2006) : Géosites : Intérêt scientifique, patrimoine culturel et visées socio-économique au niveau d'Ifrane, Azrou, Ain Leuh et El Hajeb (Causse Moyen Atlasique). Thèse de doctorat, Univ Mohamed V-Agdal Rabat.
- **Martin. J** (1981) : Le Moyen Atlas centrale. Etude géomorphologique. Edition du service géologique du Maroc, Rabat. Notes et Mémoire n° 258, 447 p.
- **Martin S, Ghiraldi L.** (2010) : Internet au service du patrimoine. Cartographie dynamique de l'inventaire des géotopes d'importance nationale, Actes du colloque en 24-26 juin 2010, Lausanne (Géovisions n° 37). Institut de géographie, Université de Lausanne.
- **Reynard E.** (2009). Et AL (2011) : Inventaire des géomorphosites des vallées d'entremont et de ferret valais et proposition de valorisation.
- **Reynard E. et Panizza M.** (2005) « Géomorphosites : définition, évaluation et cartographie, Institut de géographie, université de Lausanne N° 9, pp 1\_ 5
- **Reynard E.** (2005) : « Géomorphologie : Relief, Processus et environnement n° 9, pp. 181 -188
- **TricartJ.** (1973) : La géomorphologie dans les études intégrées d'aménagement du milieu naturel, Annales de Géographie 82e Année, No. 452 (Juillet-Août 1973), pp. 421-453 (42 pages).

## الضغط العمراني وتجليات الدينامية المجالية للغابة الحضرية لطنجة

### "دراسة كرطوغرافية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية"

## Urbanisation pressure and spatial dynamism for Urban Forest of Tangier "cartographical study with GIS"

نورالدين كولالي<sup>1</sup>، ياسين الحسنوي<sup>2</sup> بدر الدين الرواص<sup>3</sup>

Nourddin Quoulali<sup>1</sup>, Yassin el hasnaoui<sup>2</sup>, Badreddine Rouass<sup>3</sup>

<sup>1</sup> جامعة عبد الملك السعدي، المغرب، k.nourddin@hotmail.fr

<sup>2</sup> جامعة عبد الملك السعدي، المغرب، yassin.el.hasnaoui@gmail.com

<sup>3</sup> جامعة عبد الملك السعدي، المغرب، badrerouass@gmail.com

<sup>1</sup> Abdelmalek Essaâdi University, Morocco, k.nourddin@hotmail.fr

<sup>2</sup> Abdelmalek Essaâdi University, Morocco, yassin.el.hasnaoui@gmail.com

<sup>3</sup> Abdelmalek Essaâdi University, Morocco, badrerouass@gmail.com

### ملخص:

تعاني مدينة طنجة بحكم موقعها والتطور الذي تعرفه على المستوى الصناعي والمجالي وما صاحبهما من تطور نموها الديمغرافي، من نقص حاد على مستوى فضاءات الترفيه، مما جعل غابة بيرديكاريس الحضرية المتنفس الوحيد لسكانتها. إلا أن الضغط الذي تعرضت له هذه الغابة أثرت على توازنها الطبيعي والبيئي، هذه العوامل جعلت منها مختبرا لفهم ديناميتها واستشراف مستقبلها، لذا فهذه الورقة تهدف الى فهم الدينامية التي تعرفها الغابات الحضرية بصفة عامة وبيرديكاريس بصفة خاصة، وتسلط الضوء على الاكراهات معتمدين صور القمر الاصطناعي LANDSAT TM لفترات زمنية مختلفة.

كلمات المفاتيح: الغابة الحضرية . دراسة كرطوغرافية . نظم المعلومات الجغرافية . LANDSAT TM

### Abstract:

The city of Tangier, due to its location and the development; like industry, spatial, and a demographic growth, suffers from an acute shortage of recreational spaces, which made the urban forest of perdicaris the only outlet for its citizens.

However, the pressure on this forest affected its natural and ecological balance, these factors made it a laboratory for understanding its dynamism and foreseeing its future, so this paper aims to understand the dynamics defined by urban forests in general and perdicaris in particular, and to shed light on the constraints, using the LANDSAT TM satellite images. For different time periods.

**Keywords :** Urban forest - cartographic study - Geographic information system - LANDSAT TM

## مقدمة:

تصنف كل غابة في محيط 30 كلم من المجال الحضري ضمن الغابة الحضرية والبيحضرية (المندوبية السامية للمياه والغابات). هذه الغابات تعتبر المتنفس الوحيد لسكان المدن الكبرى التي تفتقر للفضاءات الخضراء، حيث يمكن للمواطن قضاء فترة من النزهة او ممارسة الرياضة.

الا أن هذه الغابات تعاني من ضغط كبير من طرف الزائرين والنمو الحضري وكذا الضغط الديمغرافي، إضافة الى الحرائق المتكررة وقطع عشوائي للغابة، وأكثر ما يندى له الجبين هو تنازل الإدارة المختصة عن أملاكها الغابوية لإقامة مشاريع اقتصادية او تنموية، متناسين أهميتها الايكولوجية ودورها التنموي.

يتوفر المغرب على عدد مهم من الغابات الحضرية والبيحضرية يصل عددها حسب دليل المندوبية السامية للمياه والغابات الى 51 حضرية و101 بيحضرية، تتوزع على مجموع التراب الوطني، منها 22 غابة حضرية وبيحضرية بجهة طنجة تطوان الحسيمة وغابتين حضريتين بعمالة طنجة.

ونظرا لأهميتها بالنسبة للإنسان والمنظومة البيئية وما تعاني منه من ضغط حاد، ارتأينا تشخيص حالة الغابة الحضرية لطنجة ووضع خرائط لديناميتها عبر فترات زمنية واستشراف مستقبلها، خاصة وأنها محط أطماع المنعشين العقاريين وناهي الخشب الذين يتربصون بها ليل نهار في غباب أي مراقبة تذكر.

وقد اعتمدنا في إنجاز هذه الدراسة على ما توفره لنا نظم المعلومات الجغرافية من إمكانيات، التي قمنا باستغلالها لاستخراج مؤشرات تدل على الدينامية المجالية لهذه الغابة.

وتوصلت الدراسة الى تراجع الغابة الحضرية لطنجة بحوالي 30% بين فترة 1990 و1999 وب12% بين فترة 1999 و2017، نتيجة للضغط الديمغرافي الذي عرفته مدينة طنجة وتوسعها الحضري إضافة الى الحرائق المتكررة والاجتثاث ثم القطع العشوائي لا شجارها.

## I. إشكالية الدراسة وأدواتها

## 1. الاشكالية:

تتعرض الغابة الحضرية بيرديكاريس لضغط بشري حاد لكونها المتنفس الوحيد لسكان طنجة، مما أثر على ديناميتها المجالية وكثافتها

## 2. الفرضيات:

- تعرف الغابة الحضرية بيرديكاريس زيارات يومية تؤثر على منظوماتها البيئية
- تشهد الغابة الحضرية بيرديكاريس حرائق متكررة
- تساهم نظم المعلومات الجغرافية في تتبع الدينامية المجالية للغطاء الغابوي

### 3. الأدوات

تهدف هذه الدراسة الى إنجاز خريطة للغابة الحضرية لطنجة، وذلك باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. من خلال استعمال صور فضائية رقمية للقمر الصناعي لاند سات متعددة الأطياف يصل إلى 30م وبثلاث حزم ضوئية الأخضر الأحمر وتحت الأحمر القريب NIR<sup>1</sup>. للتمكن من حساب قيم كثافة الغطاء النباتي ((NDVI، إذ يعتبر هذا المؤشر أساسي لدراسة تراجع الغطاء النباتي بمجال الدراسة ودينامية المجالات الغابوي (Rouse, et al., 1973,p16).

استخدمت خمس مرئيات فضائية ملتقطة من الاقمار الاصطناعية (Landsat 4,5,7) بنظامي (TM) و(MSS) وبقتوات مختلفة وخلال فترات متباينة من السنة لطنجة، مراعين 4 معايير: وهي التغطية وحجم المجال وزمن الصورة ثم جودتها.

وقد قمنا باختيار الصور ذات الجودة العالية، الميزة الخاصة بصور لاند سات، وبالنسبة لتاريخها؛ فقد اعتمدت ثلاث تواريخ تغطي ثلاث فترات وهي صورة 1990 و1999 ثم 2017، وازفت صورتين قريبتين لبعضهما البعض الا انها تعكس ظاهرة تعاني منها جل الغابات المغربية ويتعلق الامر بالحرائق فاعتمدت صورة 29 يوليوز 2017 و10 غشت 2017 لحساب مساحة الغابة المحترقة<sup>2</sup>، أما فيما يخص الفترة الزمنية من السنة فقد اعتمدنا صور التقطت خلال فصل الصيف لتجنب النباتات غير الشجرية.

### II. مراحل الدراسة

اتبنا في هذه الدراسة المراحل المتعارف عليها على المستوى العالمي في هذا المجال والمتمثلة في:

-إنجاز التصنيف غير الموجه للمرئية الفضائية، للتمييز بين المناطق المغطاة بالغابة والغير المغطاة من خلال استخراج مؤشر كثافة الغطاء النباتي NDVI (Rouse, et al., 1974,p16). معتمدين المعادلة التالية:

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}$$

-مقارنة بيانات الخريطة المصنفة (Reference Data) مع بيانات مرجعية اعتمادا على الدراسة

الميدانية واسقاط ما تم التوصل اليه على خرائط جوجل بواسطة برنامج ArcGis.

<sup>1</sup> يهدف تصنيف المرئية على دراسة البيانات الرقمية التي تظهرها أنماط المعالم المختلفة اعتمادا على خصائص انعكاسها الطيفية وانبعائها، حيث يتم استخدام بيانات متعددة الأطياف، (Pixel) في عملية التصنيف لأن النمط الطيفي هو الذي يحدد تصنيف كل خلية وتعتبر هذه التقنية من أفضل الأساليب المتبعة في تحويل بيانات المرئية إلى معلومات.

<sup>2</sup> للإشارة عرفت غابة جبل كبير حريق مهول أيام 1 و2 و3 يوليوز 2017، لم تعرف أسبابه.

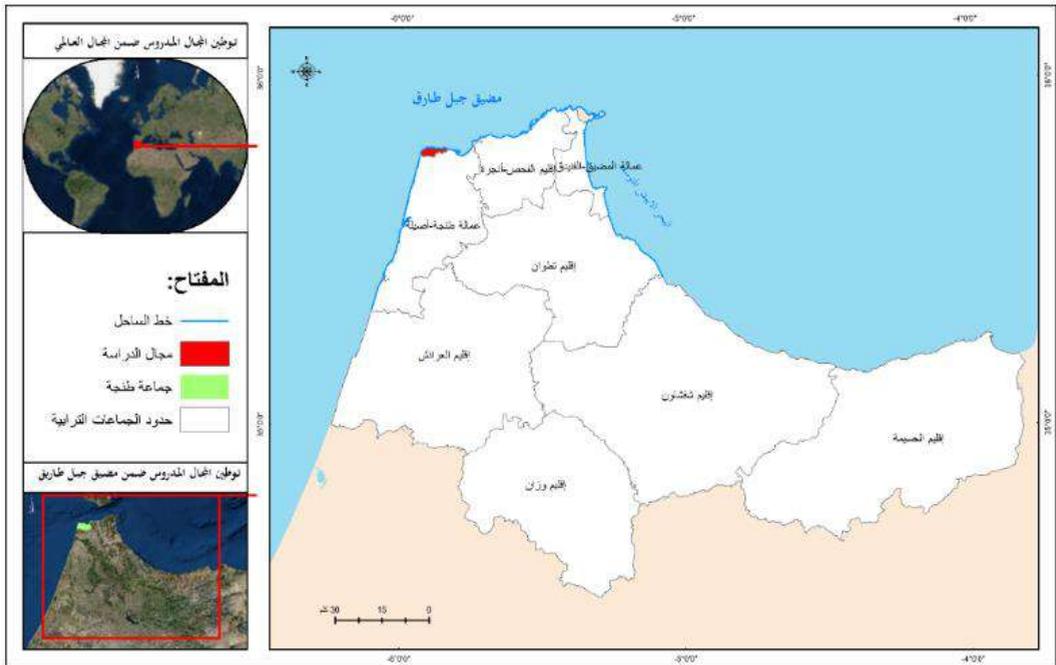
- حساب المساحة التي تشغلها الغابة في مجال الدراسة ومقارنتها بالمجال التي تشغله البنايات او ينعدم فيه الغطاء النباتي، باعتماد الصيغة التالية:  $(((A2-A1)/A1)*100)$
- إنجاز خريطة كثافة الغطاء النباتي للغابة الحضرية بطنجة تغطي الفترة الزمنية المحددة.
- تحليل ومناقشة ما تم التوصل اليه.

### III. تتعدد الخصائص الطبيعية والبشرية لطنجة

#### 1. الخصائص الطبيعية

#### 1.1 الموقع الجغرافي والحدود

#### خريطة رقم 1: توطين المجال المدروس



المصدر: المندوبية السامية للتخطيط مديرية جهة طنجة - تطوان

تقع مدينة طنجة في أقصى شمال المغرب، على خليج منفتح على الجزء الغربي لمضيق جبل طارق، وتعتبر المدينة المغربية الوحيدة التي تقع في آن واحد على المحيط الأطلسي والبحر الأبيض المتوسط وهي أيضا أقرب مدينة إفريقية من أوروبا، وهو ما جعلها تحتل موقعا استراتيجيا هاما. ويحدها من الشمال خليج يبلغ طوله 14 كلم، ومن الغرب المحيط الأطلسي. ويتكون مجال المدينة من الوحدات البارزة التالية حيث تمتد في غربها هضبة مرشان ووادي

لهود وجبل الكبير (بعلو 311 م) إلى رأس سبارتيل، وعلى طول المحيط الأطلسي جنوبها، تمتد مغارة هرقل وأطلال كوطا والغابة الدبلوماسية إلى غاية حدود جماعة كزنانية، ويوجد في شرقها وادي مغوغة ومرتفعات زمزم ومجيميت. وتبلغ مساحة عمالة طنجة-أصيلة 863 كلم<sup>2</sup>، أي 7,5% من المساحة الكلية لجهة طنجة-تطوان (11.570 كلم<sup>2</sup>)؛ أما مساحة الجماعة الحضرية لطنجة فتبلغ 128 كلم<sup>2</sup>.

### 2.1 التضاريس

تتسم تضاريس جماعة طنجة بطوبوغرافية متموجة، تتخللها مجاري مائية يصب معظمها في خليج طنجة؛ أما المناطق المنخفضة، فتندرج ضمن المجالات الرطبة، وهي معرضة باستمرار للفيضانات. ويشكل خليج طنجة عنصرا هاما في رسم صورة النسيج الحضري للمدينة، حيث تحده قمتان جبليتان: رأس ملا باطا في الشرق ورأس سبارتيل في الغرب، وقد أثرت سلبا وعورة التضاريس على تهيئة المجال الحضري. وبالرغم من كل هذا، فهذه الطوبوغرافية المتموجة تتيح مناظر طبيعية خلابة كما تساهم في امتصاص الانعكاسات السلبية الناجمة عن تنوع أشكال النسيج الحضري المختلفة من حيث مظاهرها ومكوناتها الاجتماعية.

### 3.1 المناخ

يندرج مناخ مدينة طنجة ضمن المناخ المتوسطي ذي الطابع المحيطي المعتدل، حيث يتسم بفصول أربعة أبرزها فصلان هما: فصل شتاء دافئ ورطب وفصل صيف معتدل الحرارة وجاف. غير أن المدينة غالبا ما تكون عرضة لتقلبات مناخية حادة، فالرياح الشرقية والغربية تتواتر باستمرار ويصل متوسط سرعتها ما بين 20 و30 كلم/ ساعة؛ ويتراوح معدل التساقطات ما بين 700 و1000 ملم في السنة (وقد بلغ 893 كمعدل لموسم 2009/2010). أما درجة الحرارة فتتميز باعتدالها عموما، حيث تتراوح ما بين 12 و23 درجة، مع استثناءات نادره إذ بلغت درجة الحرارة الدنيا على سبيل المثال 4,2° تحت الصفر يوم 28 يناير 2005 والحرارة القصوى 43,5° في فاتح غشت سنة 2003. ويصل عدد الأيام الممطرة في المتوسط 90 يوما في السنة مقابل 125 يوما مشمسا في السنة. ويبين الجدول التالي، تطور معدل بعض المؤشرات المناخية خلال الفترة (2003-2009).

### 2- الخصائص الديمغرافية

بلغت ساكنة الجماعة الحضرية لطنجة 947952 نسمة سنة 2014، مقابل 669.685 في سنة 2004، أي بزيادة تناهز 172.000 نسمة طيلة الفترة الفاصلة بين الإحصاءين 2004 و2014. وفي سنة 2004، كانت ساكنة المقاطعات الأربعة للجماعة الحضرية لطنجة تمثل 92,6% من مجموع سكان العمالة و7,6% من ساكنة الجهة. وقد سجلت الجماعة الحضرية لطنجة معدلا للتزايد بلغ 3% سنويا بين إحصاءي

2004-2014، مع تباين بين المقاطعات: % 0,14 في السواني، % 3,43 في طنجة المدينة، %3,54 في مغوغة و%4,94 في بني مكادة. كما تعزز هذا التزايد الحضري بفعل الهجرة القروية المحلية وتدفقات المهاجرين من خارج الجهة. ويبين توزيع هذه الساكنة حسب المقاطعات أن 39,8% منها تتركز ببني مكادة و 24,5% بالمدينة و 20,5% بمغوغة و 15,2% بالسواني.

جدول رقم 1: تطور ساكنة الجماعة الحضرية لطنجة (1994-2004)

المقاطعات	الساكنة في سنة 2004	الساكنة في سنة 2014	معدل التزايد%
م. بني مكادة	238 342	191 386	4,94
م. مغوغة	140 968	201 122	3,54
م.سواني	115800	117 557	0,14
م. المدينة	169185	243 082	3,43
مجموع المقاطعات	664.295	947952	
مجموع العمالة	756 964	1 065 601	3,5

المصدر: الإحصاء العام للسكان والسكنى 2004 و2014.

جدول رقم 2: الكثافة السكانية حسب المقاطعات في سنة 2014

المقاطعات	المساحة (كلم <sup>2</sup> )	الكثافة (ن/كلم <sup>2</sup> ) 2014
بني مكادة	35	5468
مغوغة	25	8044
السواني	10	11755
المدينة	58	4191
مجموع المقاطعات	128	
مجموع العمالة	863	

المصدر: الإحصاء العام للسكان والسكنى 2014

فعلى الرغم من أن مقاطعة السواني هي الأقل عددا من حيث السكان سنة 2014 (117 557) مقابل 191 386 نسمة ببني مكادة)، فإنها تمثل أكبر كثافة سكانية في المدينة وتليها بني مكادة ثم مقاطعة المدينة (4191 نسمة/كلم<sup>2</sup>).

وتفسر تباينات الكثافة السكانية بالتحويلات التي يعرفها النسيج الحضري وكذا التحديد الذي وضعه التقسيم الإداري للمقاطعات سنة 2003 ثم 2009.

### 3- التعمير

تعرف مدينة طنجة تطورا غير مسبوق لمجالها الحضري، حيث يترجم دينامية عمرانية سريعة وإنتاج السكن بوتيرة مرتفعة ويتزامن ذلك مع انطلاق المشاريع السياحية الكبرى التي سترفع الطاقة الاستيعابية للمنشأة السياحية الى 15000 سرير في افق 2015.

### 4- تتوفر مدينة طنجة على إمكانات غابوية مهمة تعاني من الهشاشة

تتوفر طنجة، على مساحة غابوية مهمة تقدر ب حوالي 17 ألف هكتار، إذ تشكل 2 % من مساحة جهة طنجة تطوان، منها 2170 هكتار مجموع المساحة الغابوية المنتشرة في تراب الجماعة الترابية لطنجة، الا ان ما هو مصنف ضمن الغابة الحضرية لا يتجاوز 970 هكتار بنسبة 6 % من مجموع مساحة الإقليم و44 من مساحة غابات جماعة طنجة، وتتوزع على الشكل التالي:

جدول رقم 3: توزيع المساحات الغابوية حسب الجماعة بعمالة طنجة أصيلة سنة 2014

الجماعات	المساحة الغابوية بالهكتار	النسبة المئوية
المنزلة	6642	42
دار الشاوي	6026	38
حجر النحل	1352	9
طنجة	2170	6
أقواس بريش	800	5
المجموع	16990	100

المصدر: المندوبية السامية للمياه والغابات سنة 2014

تنتشر الغابة الحضرية لطنجة على كتلة جبل كبير، وقد صنفت ضمن المناطق ذات الأهمية البيولوجية والايكولوجية، حيث نجد بها منطقة رميلات في الشرق وكاب سبارطيل في الغرب بينهما غابة السلوقية في الوسط والرهراه في الجنوب لا تقل أهميتها الايكولوجية.

هذه المنطقة تتميز بتنوع التشكيلات النباتية حيث نجد البلوط الأخضر والزان<sup>1</sup> والتشت، إضافة الى عدد مهم من التشكيلات الأخرى الدخيلة<sup>2</sup> كالصنوبر والاكالتوس، وتصل الأنواع النباتية في المنطقة الى 53 نوع و206 من الأصناف (المديرية الجهوية للمياه والغابات ومحاربة التصحر بالريف 2014) من جهة أخرى تضم هذه المنطقة عدد مهم من الوحيش، من 55 نوع من الطيور و16 نوع من الثدييات، إضافة الى 28 نوع من الزواحف. وتعتبر منطقة كتلة جبل كبير منطقة عبور بالنسبة للطيور المهاجرة، حيث يصل الفوج الأول منها مع بداية فصل الربيع. فعدد الطيور التي لوحظت بالمنطقة وصل الى 60 نوع، 9 منها مهمة<sup>3</sup> (L'Observatoire de Protection de l'Environnement et des Monuments Historiques Tanger, 2017, pp 21-22) وتنقسم الغابة الحضرية لطنجة الى:

#### 1-4 غابة الرميالت<sup>4</sup>:

تنتشر شمال شرق مدينة طنجة، تابعة إداريا لمقاطعة طنجة المدينة وتمتد على مساحة 67 هكتار (المنذوبية السامية للمياه والغابات، 2010، ص 90)، تتوفر على 200 صنف من النباتات، صنفت ضمن المناطق ذات الأهمية البيولوجية والايكولوجية<sup>5</sup> SIBE، في سنة 2003 وقعت اتفاقية بين جهة طنجة تطوان ومنطقة كوت ازور لتهيئة غابة بيرديكاريس وفتحها للزوار، ويرجع تاريخ إنشائها إلى سنة 1887، وتعتبر هذه الغابة قبلة لسكان مدينة طنجة وزوارها للسياحة الترفيهية، لممارسة الرياضة او في إطار السياحة، فمع حلول فصل الربيع يستقبل حوالي 1000 زائر خلال يوم الاحد فقط (L'Observatoire de Protection de l'Environnement et des Monuments Historiques Tanger, 2017 , p 65).

#### 2-4 غابة الرهراه:

تقع شمال شرق جماعة طنجة المدينة، تنتمي إداريا إلى مقاطعة طنجة المدينة، تبلغ مساحتها الإجمالية حوالي 273 هكتار (المنذوبية السامية للمياه والغابات، 2010، ص 90)، ويلعب هذا المجال دورا كبيرا في السياحة الترفيهية لسكان مدينة طنجة وزوارها، إضافة الى كونه مجال مفضل لممارسة الرياضة، لكنه أصبح يعاني

<sup>1</sup> بلوط الزان من خصوصياته انه يظهر على ارتفاعات مهمة الا أنه في غابة الرميالت يظهر على ارتفاعات دنيا (300 متر فوق سطح البحر)

<sup>2</sup> منها Pinus pinea، Eucalyptus sp، Acacia sp، تمت غراستها بمحاذات القصر

<sup>3</sup> cigogne blanche، busard des roseaux، bulbul des jardins، tchagra à tete noire، fauvette pitchou، grimpreau des jardins، et noir، merle bleu، pouillot véloce

<sup>4</sup> تشرف عليها المنذوبية السامية للمياه والغابات

<sup>5</sup> يعتبر الموقع الوحيد على المستوى الوطني الذي يحمل اسم محمية طبيعية حضرية.

من مجموعة من المشاكل، أهمها الاستغلال غير القانوني المتمثل في اجتثاث الغابة قصد بيعها، بالإضافة إلى الزحف العمراني للمدينة.

#### 4-3 كاب سبارطيل

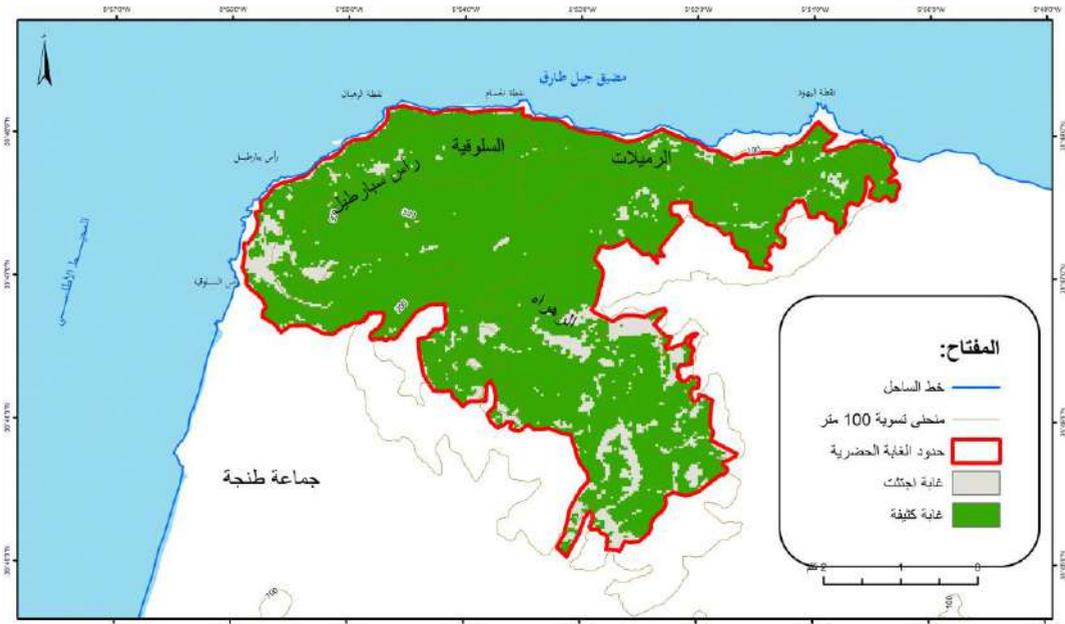
عبارة عن منتزه تصل مساحته إلى 630 هكتار، غنية بتنوعها البيولوجي ومعالمها التاريخية<sup>1</sup>، وهي منطقة مهددة بالزحف العمراني لكون نصفها ملك للخواص، ويضم كل من غابة السلوقية ومديونة، تتعرض بين الفينة والأخرى للحرائق والاجتثاث.

#### IV. النتائج: تطور الغابة الحضرية لطنجة

لدراسة تطور الغابة الحضرية لطنجة، اعتمدنا على الصور الجوية التي تم التقاطها عبر فترات زمنية متباينة، لسنة 1990 و1999 و2017، من خلالها سنحاول التعرف على تحولات الغابة الحضرية لطنجة عبر فترتين: الأولى 1990 و1999 ثم الثانية بين 1999 و2017.

#### 1.5 وضعية الغابة الحضرية لطنجة خلال فترة 1990 و1999

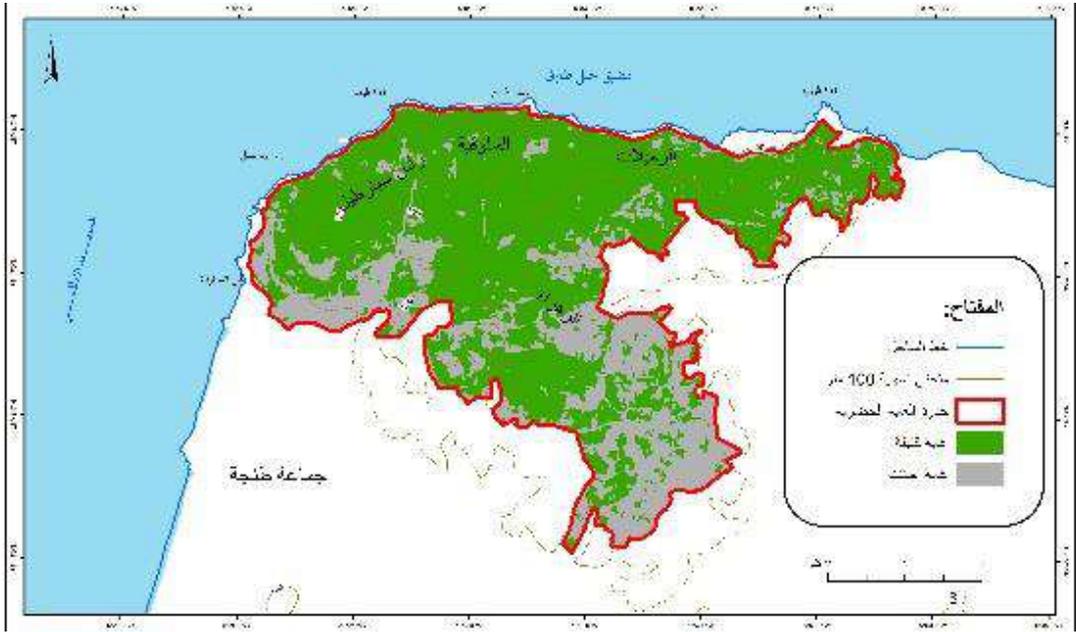
خريطة رقم 2: الغابة الحضرية لطنجة سنة 1990



المصدر: نورالدين كولالي، اعتمادا على صور لاقمار الصناعية لاند سات ملتقطة يوم 4 شتنبر 1990

<sup>1</sup> منارة رأس سبارطيل والطريق الرومانية.

خريطة رقم 3: الغابة الحضرية لطنجة سنة 1999

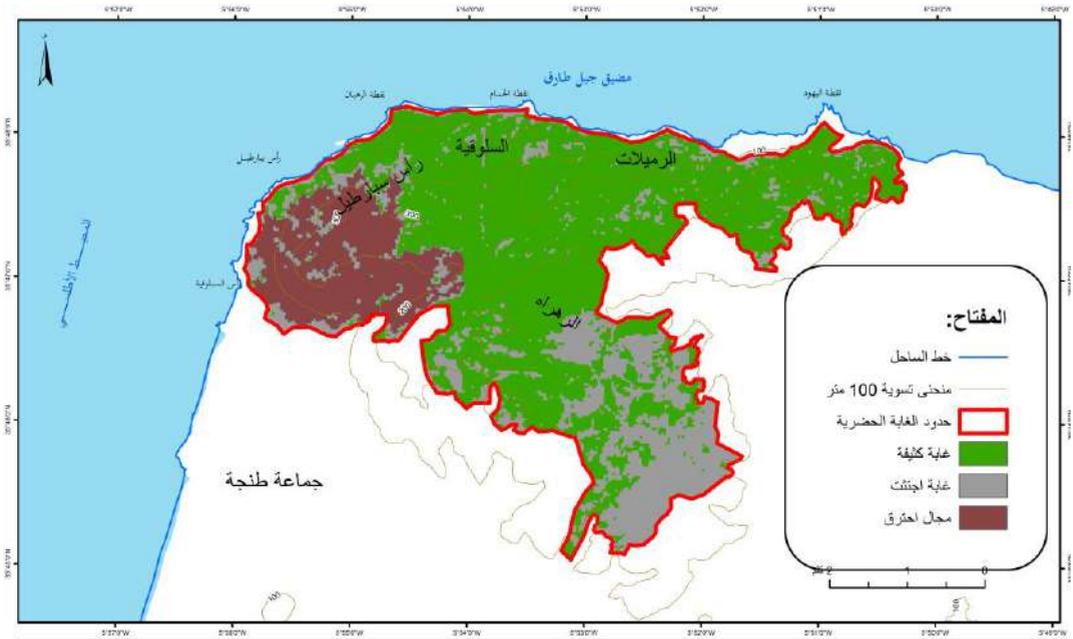


المصدر: نورالدين كولاي، اعتمادا على صور لاقمار الصناعية لاند سات ملتقطة يوم 4 شتنبر 1999

عرفت الغابة الحضرية خلال المرحلة الأولى تراجعاً مهولاً نتيجة للضغط البشري الممارس عليها، والمتمثل بالأساس في التوسع على حساب الغابة وهو الشيء الملاحظ إلا أنه يتفاوت على مستوى الشكل ففي غابة كتلة جبل كبير تم التوسع عليها لإنشاء سكن من النوع الراقي الخاص بالفئات الميسورة، أما جنوباً فأصبحت الغابة مسرحاً للتوسع العشوائي من طرف المجزئين السريعين حيث امتداد حي مسنانة صوبها (خريطتي رقم 2 و3).

## 2-5 وضعية الغابة الحضرية لفترة 1999 و 2017

### خريطة رقم 4: الغابة الحضرية لطنجة سنة 2017



المصدر: نورالدين كولاي، اعتمادا على صور لاقمار الصناعية لاند سات ملتقطة يوم 4 غشت 2017

خلال هذه الفترة سجل تراجع الغابة الحضرية لطنجة ب 11 %، لكونها استفادة من مشروع طنجة الكبرى، وتمت عملية هيكلية جذرية لمنتهه بيرديكاريس، كما تم إدراج غابة الرهراء ضمن الغابة الحضرية وادرجت في مشروع عمل الجماعة الحضرية (خريطة رقم 4).

### VI. المناقشة: عوامل متعددة تساهم في تدهور البيئة الغابوية لطنجة

وقد أثبتت نتائج الدراسة الميدانية والخرائطية تراجع مساحة الغابة الحضرية بمدينة طنجة، هذا التراجع، سواء تعلق الأمر بالمساحة أو بكثافة الأشجار، ساهمت فيه مجموع من العوامل، من بينها الزحف العمراني، حيث أن مدينة طنجة عرفت تطورا عمرانيا مهما في السنوات الأخيرة، أدى إلى اندثار حوالي 290 هكتار من الملك الغابوي الحضري لجبل الكبير، و الذي أضحي عبارة عن سكن للفيلات، كما أن النمو الديمغرافي الذي عرفته طنجة، ساهم بشكل كبير في تراجع هذه المساحة من خلال الضغط على الموارد الغابوية، وخصوصا من خلال الاحتطاب وقطع الأشجار لأهداف عديدة، والجدول رقم 4 يلخص أهم النتائج التي تم التوصل إليها من خلال تحليل صور الأقمار الصناعية وحساب مؤشر كثافة الغطاء النباتي في المنطقة، حيث تبين ان هذه الغابة في تراجع مستمر، ففي الفترة الأولى أي فترة 1990 و1999 يلاحظ أن هذا التراجع وصل الى 22 %، وخلال

الفترة الثانية بقي في حدود 11 % نظرا لاستفادة طنجة من التأهيل الحضري مما انعكس إيجابا على حماية هذه الثروة وخاصة وأنها جزء من مشاريع طنجة الكبرى.

جدول 4: تطور مساحة الغابة الحضرية لطنجة بين 1990 و 2017.

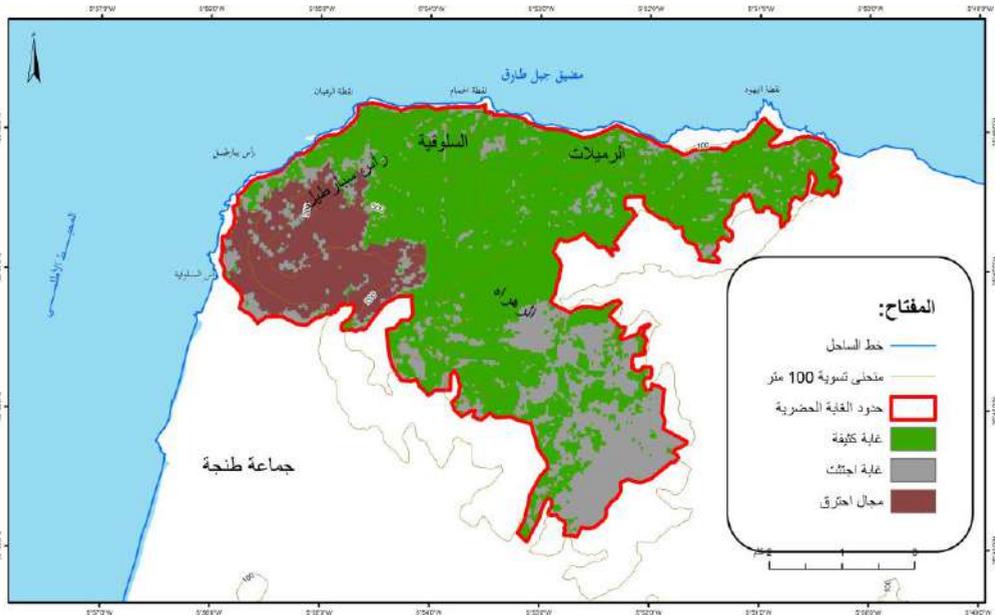
السنوات	مساحة الغطاء الغابوي بالهكتار	النسبة المئوية %	نسبة التغير %
1990	640200	40,65	
1999	494490	31,4	-22,76
2017	440100	28	-11

المصدر: نورالدين كولالي اعتمادا على نتائج تحليل صور الأقمار الصناعية

## 1. الحرائق

تتعرض الغابة الحضرية لطنجة لحرائق متكررة، بسبب الرياح وكثافة الغطاء النباتي وكثرت النباتات الميتة التي تترك في الغابة رغم سرعتها في الاشتعال إضافة الى طبيعة النباتات السريعة الاحتراق ( *Pinus pinea*، *Pinus radiata et Pinus* )، وكان أخطر الحرائق التي عرفتها هذه الغابة هو حريق يوليوز 2017 حيث فقدت طنجة حوالي 260 هكتار من مجالها الغابوي من جراء طيش الانسان الذي يتعمد اشعال النار في الغابة أو جشعه في التوسع على حساب المجالات الغابوية ( خريطة رقم 4).

خريطة رقم 4: الغابة الحضرية لطنجة سنة 2017



المصدر: نورالدين كولالي، اعتمادا على صور لاقمار الصناعية لاند سات ملتقطة يوم 4 غشت 2017

## صورة رقم 1: حريق يوليوز 2017



المصدر: فريق البحث يوم 1 يوليوز 2017 على الساعة 13 زوالا.

اندلع حريق غابة سلوقية يوم 1 يوليوز واستمرت لمدة 3 أيام، وبعد مجهودات جبارة تمكن مصالح الوقاية المدنية من إخماد نيرانها ولكن خسائرها كانت بالغة وكادت أن تأتي على معظم مساحتها. كما لا ننسى التصرفات السيئة تجاه هذا الفضاء الحيوي من طرف الزائرين المتمثل في إشعال النار وقطع الغابة ورمي النفايات والرعي، وفي الغالب معظم الحرائق التي تعرفها هذه الغابة تبقى مجهولة.

### 2. الضغط الحضري

تعاني الغابة الحضرية لطنجة من التوسع العمراني العشوائي من جهة ومن استثناءات التعمير من جهة ثانية، من الأمثلة على ذلك ما تتعرض له غابة السلوقية والترخيص بالبناء في غابة الرهراه وكذا السماح لإقامة بعض المشاريع الاستثمارية في بعض المناطق (نادي الفروسية والمقبرة النموذجية).

وقد أدى التطور الاقتصادي والاجتماعي لمدينة طنجة والضغط الديمغرافي ثم التوسع الحضري الى مضاعفة الضغط على الغابة الحضرية لطنجة، إضافة الى قربها من مركز المدينة، جعلها منطقة مفضلة لقضاء فترات الراحة والاستمتاع بالغابة، الشيء الذي جعلها تعرف زيارات عدة ومكثفة خاصة خلال نهاية الأسبوع وأيام العطل، وتزداد ازدحاما خلال أيام العطل وفصل الربيع؛ كما تعد متنفسا لسكان المدينة قصد السياحة والترفيه، إضافة الى أفواج أخرى من ممارسي أنشطة عدة منها الرياضة والمشى والرحلات، علاوة على العمليات الكثيرة والمتكررة

لعمليات قطع الأشجار بشكل منظم، وغالبا ما تجدد وسط الغابة درجات ذات ثلاث عجلات تقوم بهذه العملية حيث يتم بيعه للأفران والحمامات.<sup>1</sup>

صورة رقم 3: الزحف العمراني على المجالات الغابوية بحمي مسنانة	صورة رقم 2: السكن الراقي بمنطقة جبل كبير
	

المصدر: عدسة فريق البحث بتاريخ 10 يناير 2016

الصور تبين حدة التوسع العمراني على مجالات كانت غابوية بالأمس القريب، وأصبحت كتلة من الاسمنت، كما نلاحظ أيضا في الأفق أحد المشاريع الكبرى في إطار طنجة الكبرى والامر يتعلق ببناء مركز الطب الشرعي والمقبرة النموذجية، اما الصورة الثانية فهي لمنطقة جبل الكبير جنوب غابة بير ديكاريس حيث يتمدد السكن الراقي الفيئات على هذا المورد الطبيعي.

## VII. الخاتمة

أصبحت نظم المعلومات الجغرافية أداة فعالة لإنجاز دراسات جغرافية فائقة الدقة لما تقدمه من أدوات وتقنيات تسهل عملية إنجاز أعمال خرائطية مهمة، مما يسهل عملية إنجاز تحليل جغرافي مرن لمختلف الظواهر الجغرافية، (السوسيو اقتصادية والمجالية) تسمح بتحليل جغرافي يبنى على تفسير جغرافي متكامل ومنسجم. في هذا السياق تمكننا من خلال هذا العمل من استخلاص نتائج ملموسة لما تتعرض الغابة الحضرية لطنجة... وهذا ما يوضح ان الغابة تتعرض لتهديد مستمر نتيجة للتدخل البشري اللامعقل واندلاع الحرائق مما يتطلب

<sup>1</sup> صادفت أكثر من 7 مرات درجات نارية ذات 3 عجلات تقوم بتهديب خشب غابة الرهراء في واضحة النهار وأمام مرأى ومسمع الجميع، ولم اصادف ولو مرة واحدة أحد المسؤولين يقومون بدوريات لحماية هذا المورد.

اتخاذ الاجراءات اللازمة متناسقة منسجمة بين ما هو اجتماعي واقتصادي في إطار احترام مقتضيات ومبادئ التنمية المستدامة، مع الاخذ بعين الاعتبار المقاربة النسقية والتشاركية.

## VIII. قائمة المراجع

- مرصد حماية البيئة والمآثر التاريخية بطنجة (ماي 2015) "التقرير السنوي لحالة البيئة والمآثر التاريخية بطنجة لسنة 2014".
- Haut-Commissaire aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification, (2010), "Guide\_Forêts\_Urbaines", Conception&impression, Maroc.
- L'Observatoire de Protection de l'Environnement et des Monuments Historiques Tanger, (2017) "Site naturel Perdicaris élément de cadrage d'un mémorandum d'entente et de plaidoyer ". IBNORD.Maroc.
- Rouse, J. W., Haas, R. H., Schell, J. A., & Deering, D. W. (1974). "Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS". *NASA special publication*.

## أهمية استخدام نظم المعلومات الجغرافية في بناء نظام العنونة: حالة الجماعة الترابية المضيق

### The importance of geographic information systems in building an addressing system. The case of the territorial collectivity of M'diq

أيوب خلوح<sup>1</sup>، نسرين بن ادريس<sup>2</sup>

Ayoub LAHLOUH<sup>1</sup> Nisserine BEN DRISS<sup>2</sup>

جامعة عبد الملك السعدي، المغرب، ayoub.lahlouh@etu.uae.ac.ma<sup>1</sup>

جامعة عبد الملك السعدي، المغرب، nbendriss@uae.ac.ma<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Abdelmalek Essaâdi University, Morocco, ayoub.lahlouh@etu.uae.ac.ma

<sup>2</sup> Abdelmalek Essaâdi University, Morocco, nbendriss@uae.ac.ma

#### ملخص:

سعى منها الى إعادة بناء نظام العنونة، قامت جماعة المضيق بإطلاق الجزء الأول من هذا المشروع الذي هم تسمية وترقيم وتصنيف مختلف الطرق والساحات والمباني داخل حدودها الترابية؛ وفي إطار إضفاء البعد الرقمي للمشروع ومجارة مسلسل التحول الرقمي نحو الإدارة الإلكترونية هدفت هذه الدراسة الى ابراز مدى إمكانية استخدام التقنيات الحديثة، خاصة تقنية نظم المعلومات الجغرافية، في دعم هذا المشروع التنموي بالجماعة قيد الدراسة، والتي اتخذناها مجالاً للتطبيق. لقد تبين من خلال هذه الدراسة ان لنظم المعلومات الجغرافية أهمية كبرى في بناء وإدارة نظام العنونة بجميع مراحلها على المستوى الميداني والمكتبي، ودعمه أساسية للتحديث الإداري وللتحول الرقمي بالجماعات الترابية، كما تعتبر أداة فعالة يمكن استخدامها في حل معظم المشاكل المجالية التي تؤزم عجلة التنمية الترابية، وهذا ما اتضح لنا من خلال الأنشطة التطبيقية والنتائج الإيجابية التي توصلنا اليها من خلال انخرطنا في هذا المشروع.

**الكلمات المفاتيح:** الجغرافيا التطبيقية؛ نظم المعلومات الجغرافية GIS؛ نظام العنونة؛ الإدارة الإلكترونية؛ الجماعات الترابية.

#### Abstract:

In an effort to rebuild the labeling system, the collectivity of M'diq launched the first part of this project, which is the designation, numbering and classification of various roads, public space and buildings within its territorial boundaries. As part of the digital dimension of the project and in keeping with the digital transition to e-management, this study aimed to highlight the extent to which modern technologies, especially GIS technology, can be used to support this development project in the collectivity under study. Through this study, it has been found that GIS is of great importance in building and managing the labeling system at all stages, it is an essential pillar of administrative modernization and of the digital transformation of the territorial collectivities, and it is also an effective tool that can be used to solve most of the current problems that impede territorial development, as demonstrated by our applied activities and positive results through our involvement in this project .

**Keywords:** applied geography; GIS; Labeling system; e-management; Territorial collectivities.

## I. مقدمة:

يتطلب تناول موضوع التدبير الإداري المعاصر اللجوء الى إبراز أهمية التقنيات والوسائل التكنولوجية الحديثة في هذا المجال، خاصة بالإدارات التي تقدم خدمات لفائدة المواطنين، كالجماعات الترابية، باعتبارها وحدة إدارية، تدير مختلف شؤون المواطنين ومحركا أساسيا لعجلة التنمية داخل مجالها الترابي.

تعد الجماعات الترابية من بين الإدارات التي تأخرت عن الاندماج المبكر داخل نظام الرقمنة والتحديث الإداري، وبالتالي لم تستفيد كثيرا من الثورة التكنولوجية الحديثة في تجديد خدماتها خاصة الانفتاح على تقنيات علوم المجال، الأمر الذي جعلها تعاني في الوقت الراهن من عجز في إدارة مجموعة من المرافق الحيوية مما ساهم في ضعف الخدمات المقدمة لفائدة المواطنين.

يعد نظام العنونة من المشاريع التي أنيطت عملية بناءه بالجماعات الترابية باعتباره اختصاصا ذاتيا للجماعة طبقا للمادة 85 من القانون التنظيمي رقم 113.14 الخاص بالجماعات الترابية، وبناء عليه تعمل كل جماعة على بناء وتحيين نظامها الخاص بالعنونة.

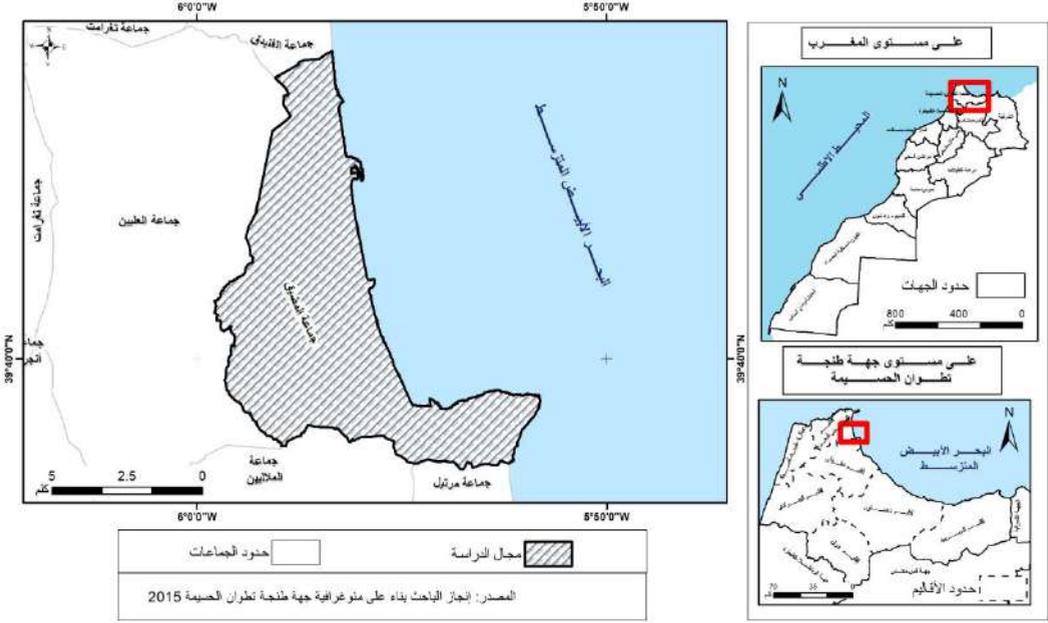
ونظرا للأهمية الكبرى التي يكتسيها نظام العنونة في دعم عجلة التنمية، اعتبر هذا الأخير تحديا كبيرا لمختلف الجماعات خاصة جماعة المضيق موضوع الدراسة، مما ساهم في ضعف الخدمات المقدمة من طرف مختلف الإدارات العمومية داخل تراب الجماعة خاصة تلك التي تكتسي تدخلاتها بعدا مجاليا، سواء الأمن الوطني، البريد، الصحة، الضرائب، النقل...

وعليه، يمكن القول أن نظم المعلومات الجغرافية من بين التقنيات المجالية الحديثة التي يمكن أن تتبناها مختلف المؤسسات العمومية والخصوصية خاصة الجماعات الترابية، باعتبارها أداة فعالة تساعد على تدبير مختلف الخدمات الجماعية اليومية وكذا اتخاذ القرار خاصة القرارات ذات التأثير على المستوى البعيد.

وبناء على ما سبق، تهدف هذه الدراسة إلى إبراز مدى إمكانية استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية في إنجاح المشاريع التنموية بإدارة الجماعات الترابية خاصة إعداد وتدبير نظام العنونة، حيث اتخذنا من جماعة المضيق كأرضية للتطبيق، نظرا لتزامن إعدادنا لهذا المشروع الأكاديمي مع إطلاق المرحلة الأولى لتحيين نظام العنونة الخاص بجماعة المضيق.

يتواجد مجال دراستنا ضمن الحدود الإدارية للجماعة الترابية المضيق، التي تنتمي الى عمالة المضيق الفينديق إقليميا، وجهة طنجة تطوان الحسيمة جهويا.

## خريطة رقم 1: توطين المجال المدروس على المستوى الوطني



المصدر: إنجاز الباحث بناء على منوخرافية جهة طنجة تطوان الحسيمة 2015

- وفي الأخير تتحدد الإشكالية التي نحن في صدد معالجتها في السؤال الاشكالي التالي: الى أي حد يمكن اعتبار النظام المعلوماتي الجغرافي أداة مساعدة في دعم المشاريع التنموية بالجماعة خاصة في بناء وتديبر نظام العنونة؟ وانطلاقا من الإشكالية أعلاه نضع الفرضيات التالية، قصد تحليلها والاجابة عليها:
- ان تقادم وعدم تحيين نظام للعنونة بجماعة المضيق ساهم في عرقلة الخدمات المقدمة من طرف مختلف الإدارات العمومية بالجماعة؛
  - ان استخدام النظام المعلوماتي الجغرافي في بناء نظام العنونة قد يساهم في بناء قاعدة بيانات جغرافية للجماعة قابلة للتحديث من لوقت لحين؛
  - ان تركز الخدمات والمرافق العمومية ساهم في تفاقم إشكالية الاختناق المجالي بالجماعة، خاصة خلال فترة الاصطياف.

## II. تحديد مفهومي نظام العنونة ونظم المعلومات الجغرافية والعلاقة بينهما

### 1. نظم المعلومات الجغرافية

يختلف تعريف نظم المعلومات الجغرافية حسب الباحثين والشركات المتخصصة وحسب مجال استخدام هذا النظام، غير أن كل التعاريف أجمعت على الكلمات المفاتيح التي تكون نظم المعلومات الجغرافية وهي (البرامج،

الأجهزة، التخزين، التحديث، المعالجة التحليل، العرض)، وبالتالي يمكن تعريف نظم المعلومات الجغرافية بأنها نظام معلوماتي ذو بعد مجالي يتعامل مع البيانات الجغرافية الوصفية منها والكمية، ويقوم بتخزين هذه البيانات وتحليلها ومعالجتها وتحديثها وعرضها على شكل خرائط ورقية أو تفاعلية عن طريق نشرها على المواقع الإلكترونية أو تطبيقات للحاسوب والهاتف المحمول.

## 2. المجالات المؤهلة لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية بجماعة المضيق

من بين النتائج التي يمكن الخروج بها عند الاحتكاك بعمل مختلف الجماعات الترابية، ان الخدمات التي تقدمها هذه الأخيرة، يطغى عليها البعد المجالي حيث يتطلب إدارتها بالشكل الأمثل توفر مجموعة من البيانات ذات المصادر المتنوعة إلى جانب الاعتماد على مجموعة من الأجهزة والبرامج الإلكترونية المجالية التي تساعد في تحليل هذه البيانات قصد اتخاذ القرار المناسب في الوقت المناسب، ويمكن تحديد أهم هذه الخدمات فيما يلي:

شكل رقم 1: أهم المجالات المعنية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية بالجماعات الترابية



المصدر: إعداد الباحث بناء على التشخيص الداخلي للجماعة 2018

## 3. نظام العنونة

يمكننا تعريف العنونة بكونها عملية للتشوير والتوجيه، تقوم على أساس إعطاء قيمة إسمية أو رقمية لمعلم جغرافي حتى يسهل تحديده والوصول إليه. ويقصد بنظام العنونة الأداة المرجعية والمنهجية المتبعة في ترميز مختلف

الكيانات الجغرافية داخل حدود جماعة ترابية، وتختلف المنهجية المتبعة في بناء هذا النظام من دولة إلى أخرى ومن مدينة إلى أخرى، ويحكم بناء نظام العنونة مجموعة من العناصر المتشابهة كجيومورفولوجية المدينة وموضعها وخصائصها الاجتماعية...، ويهدف أساسا إلى الرفع من نجاعة عمليات التواصل والتدبير والتنمية، وتأمين العلاقات الاجتماعية، من خلال:

- تحسين عمليات إحصاء الوعاء الضريبي؛
  - تحسين عملية جرد الممتلكات الجماعية من طرق وساحات وأزقة؛
  - تحسين عمليات التدبير الجماعي بصفة عامة، من خلال ضبط عناوين مختلف الرخص التي يتم تسليمها؛
  - تسهيل مأمورية مهام أعوان مختلف الإدارات العمومية ومقدمي الخدمات العمومية، المكلفين بالتبليغ؛
  - تسهيل مهام رجال الأمن والوقاية المدنية، من أجل القيام بالتدخلات المستعجلة اللازمة.
- وتكمن العلاقة بين نظام العنونة ونظم المعلومات الجغرافية بكون هذه الأخيرة عبارة عن بيئة عمل لبناء واشتغال هذا النظام، إذ تتجلى أهمية اعتماد هذه التقنية في تحقيق مجموعة من الأهداف أبرزها:
- ✓ توفير الوقت وتجنب هدر مجموعة من الموارد الجماعية أثناء إعداد المشروع؛
  - ✓ الدقة في العمل وقلة الأخطاء التي يمكن أن يقع فيها المشروع؛
  - ✓ توفير قاعدة بيانات جغرافية يسهل مشاركتها وتحميلها من وقت لآخر؛
  - ✓ إنجاز تحاليل مجالية للبيانات المتوصل إليها قصد حل مجموعة من الإشكالات...
- ويعتبر نظام العنونة من بين أهم المجالات الحيوية التي سهرت الجماعة المدروسة على إعدادها بمواردها الذاتية... (جماعة المضيق، 2019)

### III. مراحل الإعداد والنتائج المتوصل إليها

#### 1. تنوع مراحل إنجاز المشروع

##### 1.1 المرحلة الأولى: جمع وتصنيف البيانات

تعتبر هذه المرحلة أساسية في بناء هذا المشروع، حيث عملنا فيها على جمع مختلف البيانات الخامة المطلوبة قصد تصميم وبناء قاعدة للبيانات الجغرافية تحاكي واقع جماعة المضيق، ثم تصنيفها إلى فئات عديدة كل فئة تضم بيانات متماثلة، عن طريق إحداث نموذج مكاني للظواهر الجغرافية التي تشكل مجال الدراسة بناء على البيانات الخامة التي تحصلنا عليها وعلى المعالم والظواهر التي سنقوم بحصرها في العمل الميداني، باعتبار أن لكل معلم خصائص تميزه عن الآخر.

## جدول رقم 1: البيانات الأولية المستخدمة في بناء قاعدة البيانات الجغرافية للمضيق

التاريخ	الاسم	الفئة
1973	الخريطة الطبوغرافية لتطوان مقياس 1/50000	الخرائط الورقية والرقمية
1927	خريطة باسم YEBALA 2 للمضيق بمقياس 1/50000	
2017	الخريطة الرقمية للمضيق من الموقع العالمي لخريطة الشارع المفتوحة <sup>1</sup> OpenStreetMap	
2006	صورة جوية لمدينة المضيق	الصور الجوية والمرئيات الفضائية
1974، 1984، 1994، 2003، 2016	المرئيات الفضائية للأقمار الاصطناعية Landsat 5,7,8	
2014	المرئية الفضائية للقمر الاصطناعي Digital Globe	
2017	المرئية الفضائية للقمر الاصطناعي Sentinel 2	
1998	المخطط التوجيهي للتهيئة العمرانية للساحل السياحي التطواني (SDAULT)	المخططات والتصاميم
2001	تصميم التهيئة للمضيق	
2010	تصميم التهيئة للمضيق	
2017	تصميم التهيئة للمضيق	
2001، 2006، 2014	التصاميم الحضرية للمضيق	

المصدر: إنجاز الباحث بناء على المعطيات المتوصل إليها أثناء إعداد المشروع.

<sup>1</sup> خريطة الشارع المفتوحة (بالإنجليزية: **openstreetmap**) و اختصارا (بالإنجليزية: **OSM**) مشروع تعاوني يهدف إلى إنشاء خرائط منشورة برخصة حرة. تُرسم الخرائط بطريق جمع البيانات الجغرافية بالمسح الأرضي باستخدام مستقبلات نظام التموضع العالمي المحمولة، وكذلك بالاستعانة بمصادر حرة أخرى. يمكن للمستخدمين تحرير المسارات والطرق وتحديثها من خلال وسائل التحرير المتاحة. ويكيبيديا

[https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AE%D8%B1%D9%8A%D8%B7%D8%A9\\_%D8%A7%D9%84%D8%B4%D8%A7%D8%B1%D8%B9\\_%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%81%D8%AA%D9%88%D8%AD%D8%A9](https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AE%D8%B1%D9%8A%D8%B7%D8%A9_%D8%A7%D9%84%D8%B4%D8%A7%D8%B1%D8%B9_%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%81%D8%AA%D9%88%D8%AD%D8%A9) تاريخ

## 2.1 المرحلة الثانية: بناء قاعدة البيانات الجغرافية وربطها بالجهاز اللوحي

تعتبر المرحلة الأولى مرحلة أساسية في بناء قاعدة البيانات، فمن خلالها يتم خلق مختلف الطبقات التي سيتم العمل عليها، حيث عملنا على إنشاء قاعدة بيانات جغرافية لجماعة المضيق ضمن بيئة عمل برنامج

### ArcGIS 10.4.1 من نوع قاعدة البيانات الجغرافية الإستثمارية **Géodatabases**

**d'entreprise**، استنادا على نظام إدارة قواعد البيانات. (**Microsoft SQL Server**)

وقد تضمنت هذه القاعدة السالفة الذكر عدة طبقات نقطية وخطية ومساحية تتوزع بين (الخدمات العمومية، التربية والتعليم، المراكز الدينية، الصحة، الإدارات الترابية، الفلاحة والصيد البحري، التجارة والخدمات، الرياضة والشباب، مراكز الأمن، السياحة، الأماكن العمومية، حدود الأحياء، مواقف السيارات، الشبكة الطرقية...).

شكل رقم 2: محتويات قاعدة البيانات الجغرافية الاستثمارية للمضيق



المصدر: إنجاز الباحث بناء على المعطيات المذكورة في الجدول السابق.

### 3.1 المرحلة الثالثة: إدخال وتخزين البيانات

تم في هذه العملية اعداد الطبقات الرئيسية لمختلف البيانات الوصفية والمكانية الخاصة بمجال الدراسة، باستخدام ثلاث فئات رئيسية:

**فئة الطبقات الخطية:** احتوت الشبكة الطرقية، استخرجناها انطلاقا من عدة مصادر منها الصورة الجوية السابقة الذكر بالإضافة إلى خرائط الشبكة الطرقية للمجال المدروس مستخرجة من **Yahoo Map** و **Google Map** و **Bing Map** وعملنا على تحيينها بالعمل الميداني، كما مثلنا في هذه الفئة خطوط الحافلات وسيارات الأجرة من الصنف الثاني التي تمر بالمجال المدروس....

**فئة الطبقات النقطية:** تضمنت هذه الفئة مجموعة من الطبقات المرتبطة بالبيانات الوصفية الخاصة بكل منها كالإسم والنوع ...، منها:

- مواقف السيارات، محطات الحافلات، محطات سيارات الأجرة من الصنف الأول والثاني، علامات التشوير الطرقي، مؤسسات التربية والتعليم، السياحة والصناعة التقليدية، المراكز الدينية، الإدارات الترابية...

**فئة الطبقات المساحية:** تتكون من عدة فئات منها:

- المجالات المبنية، الشبكة الطرقية مرفقة بمواقف السيارات، المجالات الخضراء....
- شكل رقم 3: ترتيب الطبقات في قاعدة البيانات الجغرافية

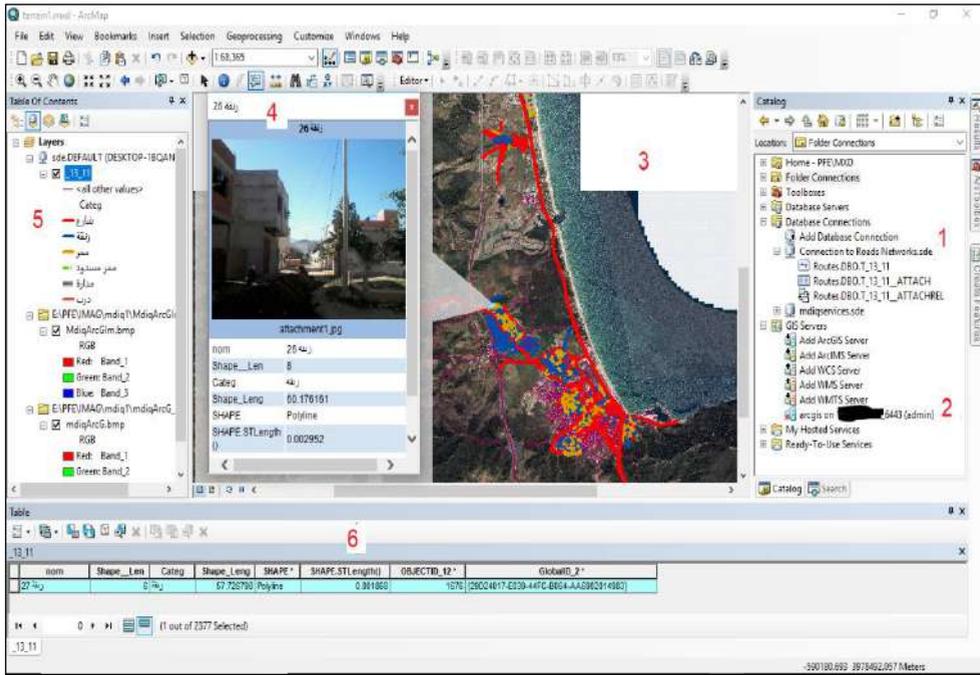


المصدر: إنجاز الباحث بناء على المعطيات المذكورة في الجدول السابق.

## 4.1 مشاركة قاعدة البيانات الجغرافية مع لجان العمل الميداني

بعد انتهاء عملية الحصر المكتبي وإدخال البيانات الوصفية والمكانية الأساسية بقاعدة البيانات انتقلنا إلى المرحلة الأساسية في المشروع والمتمثلة في عملية الحصر والمعاينة الميدانية قصد إدخال بيانات مكانية ووصفية جديدة بالإضافة إلى تحديث قاعدة البيانات الحالية، وقد مرت هذه العملية عبر مرحلتين أساسيتين:

شكل رقم 4: نموذج لاتصال قاعدة البيانات الجغرافية برنامج ArcGIS مع ربطه بخادم نظم المعلومات الجغرافية ArcGIS Server



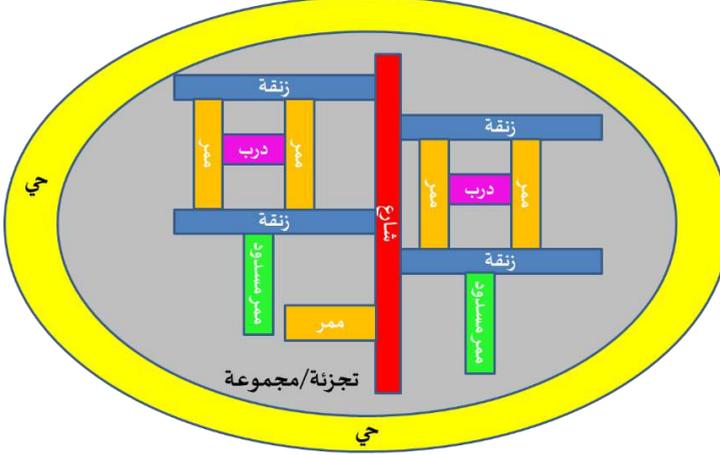
المصدر: إنجاز الباحث 2021

يمثل الشكل أعلاه نموذج مبسط لإعدادات اتصال خاص بقاعدة البيانات الجغرافية الاستثمارية من نوع Microsoft SQL Server وتثبيتها قصد نشرها على خادم ArcGIS Server على الشكل التالي:

- 1- يمثل خلق اتصال بقاعدة البيانات الجغرافية الإستثمارية؛ 2- يمثل اتصال مع خادم نظم المعلومات الجغرافية ArcGIS Server؛ 3- مساحة عرض المعطيات المكانية لقاعدة البيانات؛ 4- أداة HTML Popup لعرض المحتويات الوصفية لقاعدة البيانات بما فيها المرفقات كالصور الملتقطة بالميدان لمعلم معين؛ 5- لإدارة الطبقات المختلفة لقاعدة البيانات؛ 6- لعرض وتعديل البيانات الوصفية المرتبطة بالبيانات المكانية داخل قاعدة البيانات الجغرافية.

## 5.1 المسح الميداني: احصاء وتصنيف الطرق ميدانيا

في سبيل تحديد تصنيف الطرق تم الاعتماد على مجموعة من المنهجيات مع احترام بعض العناصر المحلية التي أثرت في هذا التصنيف، والمتعلقة أساسا بالموضع الجغرافي والجيومورفولوجية الحضرية للمجال المدروس. شكل رقم 5: المنهجية العامة المتبعة في تصنيف الطرق بالجماعة



المصدر: إنجاز الباحث بناء على مصادر متنوعة.

## 6.1 وضع مقترحات للتسمية والترقيم

تم في هذه المرحلة الاعتماد على مجموعة من المنهجيات والطرق قصد الخروج بنظام عنونة دامج، يحترم خاصيات المنطقة ويوحد نظام الترميز بالجماعة حتى يسهل قراءته والوصول إليه من طرف عامة المواطنين، وقد تم الاعتماد على ما يلي:

- دمج/تحويل التجزئات إلى أحياء؛
- تقسيم بعض الأحياء إلى مجموعات؛
- الاحتفاظ بالأسماء القائمة، مع تحيين أسماء الممرات والأزقة المرقمة؛
- اقتراح أسماء لها دلالات:
  - وطنية (الأعياد الوطنية، مقاومي جيش التحرير، المواقع السياحية الوطنية...)
  - تاريخية (أسماء المدن والحضارات القديمة، المعارك، المواقع الأثرية...)
  - دينية (أسماء الصحابة والخلفاء)
  - طبيعية (أسماء السدود، الأنهار، البحيرات، الورد...)
  - أسماء العلماء، الأدباء والشعراء.

- استخدام الحروف والأرقام.

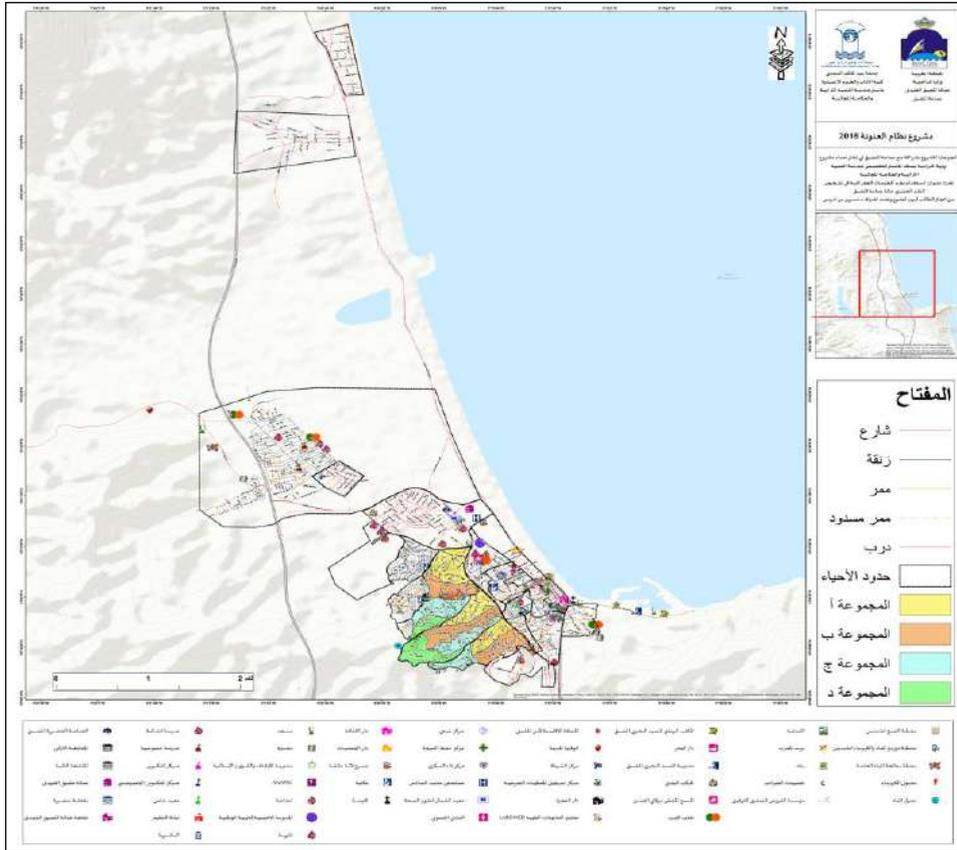
## 2. النتائج المتوصل إليها

### 1.2 قاعدة بيانات جغرافية ضمت معظم المعالم المجالية بالمدينة

توصلنا في هذه الدراسة إلى إنشاء وتوفير قاعدة بيانات جغرافية ضمت مختلف المعالم المجالية بالمدينة، والمرتبطة أساساً ب:

- توطين مختلف المرافق والخدمات العمومية؛
- مجموعة من البيانات الوصفية مرتبطة بالشبكة الطرقية (اسم الطريق، صنف الطريق، الطول، العرض، صورة للطريق...)

خريطة رقم 2: خريطة نظام العنونة المتوصل إليها عن طريق العمل الميداني



الخريطة بصيغتها الرقمية: <https://arcgis.com/0mKbf4>

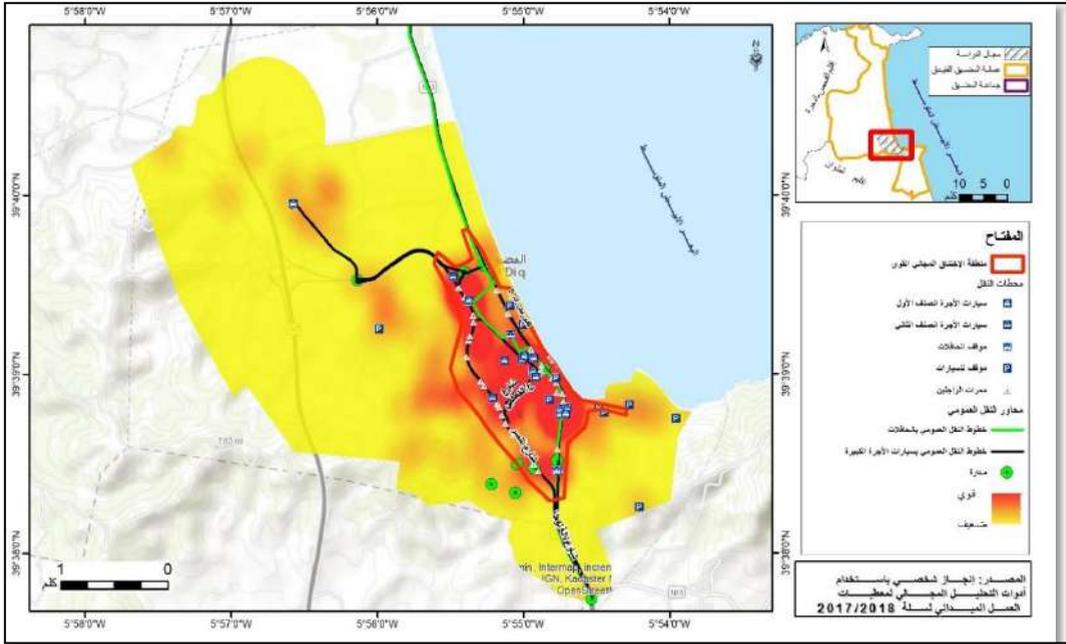
المصدر: إنجاز الباحث بناء على البيانات المتوصل إليها من العمل الميداني

## 2.2 استخدام قاعدة البيانات الجغرافية المتوصل إليها في التحليل المجالي لتحديد مواقع الاختناق المجالي

ساهمت قاعدة البيانات المجالية التي توصلنا إليها انطلاقاً من مشروع نظام العنونة، في تحديد مناطق الاختناق المجالي داخل المدينة، حيث اتضح أن مركز المدينة والمناطق القريبة له تعتبر نقط سوداء من حيث الاختناق المجالي خاصة خلال فترة الاضطراب، وهذا راجع إلى مجموعة من العوامل المرتبطة أساساً بالموضع الجغرافي للمدينة الذي يجعل منها نقطة عبور أساسية نحو إسبانيا، إلى جانب تمركز مختلف الخدمات والمرافق العمومية، وكذا بنية الشبكة الطرقية التي تتميز بالعشوائية في معظم أنحاء المدينة، وفي كثير من الأحيان غير صالحة لمرور العربيات خاصة المتواجدة بغرب المدينة.

خريطة رقم 3: توظيف للاختناق المجالي في علاقته بتنظيم الشبكة الطرقية

وتوزيع الخدمات والمرافق العمومية بالمضيق



المصدر: إنجاز الباحث بناء على البيانات المتوصل إليها من العمل الميداني

الخاتمة:

حاولنا من خلال هذه الدراسة تحديد الأهمية الكبرى لاستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية في تخطيط وتدبير وإدارة المشاريع التنموية بالجماعات الترابية، خاصة إعداد مشروع نظام العنونة بجماعة المضيق. وعليه فقد اتضح لنا أنه يمكن استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية من طرف مختلف المصالح والأقسام الإدارية التي تكتسي تدخلاتها بعدا مجاليا داخل الجماعة؛ وقد تعزز هذا الطرح أكثر انطلاقاً من النتائج التي

توصلنا إليها من الأعمال التطبيقية في إعداد مشروع نظام العنونة، والتي قدمت حلاً لمشكل تحديد العناوين داخل المدينة الذي كانت تعاني منه مختلف الإدارات العمومية خاصة خدمة البريد، والوقاية المدنية، والأمن الوطني إلى جانب عموم المواطنين على حد سواء؛ ومن جانب آخر حاولنا توضيح أن قاعدة البيانات الجغرافية التي توصلنا إليها من خلال اعداد نظام العنونة ساهمت أيضا في تحديد أسباب مجموعة من الإشكالات المجالية الأخرى التي تعاني منها المدينة، خاصة مشكل الاختناق المجالي الذي يطغى على واجهة المدينة خاصة خلال فترة الاصطيف. وفي الأخير نشير إلى أن موضوع استخدام نظم المعلومات الجغرافية بالجماعات الترابية لا يزال فتيا إلى حد الآن، حيث يمكن للطبة والباحثين الخوض فيه عن طريق الانخراط في مشاريع تنموية تقوم بها مختلف الجماعات الترابية، قصد إبراز أهمية هذا النظام بمختلف القطاعات الجماعية، سواء تعلق الأمر بمجال النقل الحضري، الماء والكهرباء، النظافة، التعمير... الخ.

### قائمة المراجع:

- الحزامي عزيز محمد، 1998، نظم المعلومات الجغرافية أساسيات وتطبيقات للجغرافيين، منشأة المعارف، الإسكندرية، مصر.
- المصمودي نجيب، 2017، القانون التنظيمي الجديد للجماعات (نحو تدبير عمومي ترابي جديد بالمغرب)، منشورات سلسلة الحكامة الترابية ودراسة السياسات، العدد الثاني، مطبعة الأمنية، الرباط.
- السامرائي إكرام و أبو عجمية يسرى، 2004، قواعد البيانات، مفاهيم ومصطلحات. القاهرة، مصر.
- بولريح علي، 2017، منهجية البحث في الجغرافية أدوات وتقنيات، مطبعة فولك، طنجة.
- جمعة داود محمد، 2015، مقدمة في العلوم التقنية المكانية، القاهرة، مصر.
- جمعة داود محمد، 2012، أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.
- جمعة فتوح صفاء، 2014، مسؤولية الموظف في إطار تطبيق نظام الإدارة الالكترونية، دار الفكر والقانون للتوزيع والنشر، المنصورة، مصر.
- كافي يوسف مصطفى، 2011، الإدارة الإلكترونية... إدارة بلا أوراق، دار ومؤسسة رسلان للطباعة والنشر، دمشق، سوريا.
- لحوح أيوب، 2018، بناء نظام معلوماتي جغرافي لتشخيص واقع النقل الحضري: جماعة المضيق نموذجا، بحث لنيل شهادة الماستر، تخصص: "هندسة التنمية الترابية والحكامة المجالية"، جامعة عبد المالك السعدي، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، تطوان-مرتيل.

- دليل نظام العنونة المتعلق بالجماعة على ضوء مقتضيات المادة 85 من القانون التنظيمي رقم 113-14 المتعلق بالجماعات، 2020، سلسلة دليل المنتخب، المديرية العامة للجماعات الترابية، وزارة الداخلية، الرباط.
- جماعة المضيق، 2019، عرض مشروع نظام العنونة.

- الظهير الشريف رقم 1.15.85 الصادر في 20 رمضان 1436 الموافق 07 يوليوز 2015 بتنفيذ القانون التنظيمي رقم 113.14 المتعلق بالجماعات.
- مرسوم رقم 2.17.307 صادر في 03 يوليوز 2017 بتحديد مضمون نظام العنونة المتعلق بالجماعة وكيفية اعداده وتعيينه.

- 
- Alcaud, D. & Lakel, A. (2004). **Les nouveaux « visages » de l'administration sur Internet : pour une évaluation des sites publics de l'état**. Revue française d'administration publique, n°110,(2), 297-313.
  - Dejour, N., Essevaz-Roulet, M., & Iratchet, B. (2015). **La mise en œuvre d'un SIG dans les collectivités territoriales**. Deux-Ponts, Bresson, France.
  - Lakel, A. (2008), **La construction du programme français d'administration électronique : creuset pour un nouveau modèle de management des systèmes d'information ouverts**, *Communication et organisation* [En ligne], consulté le 08 novembre 2018. URL : <http://journals.openedition.org/communicationorganisation/522>
- 
- Banos T, Thévenin, (2011), **Geographical Information and Urban Transport Systems**, ISTE, United Kingdom.
  - David A. Hensher, Kenneth J. Button, Kingsley E. Haynes, Peter R. Stopher, (2008), **Handbook of Transport Geography and Spatial System**, Third edition, Emerald Group Publishing Limited, Great Britain.
  - Michael P. Peterson, (2017), **Lecture Notes in Geoinformation and Cartography**, Advanced in Cartography and GIScience, Publications of the International Cartographic Association (ICA), USA

كفاءة التوزيع المجالي للتعاونيات الفلاحية بتلال مقدمة الريف الشرقي بالمغرب،  
دراسة جغرافية باستخدام التحليل الإحصائي ونظم المعلومات الجغرافية

**Efficiency of spatial distribution of agricultural cooperatives in the hills  
of the forefront of the Eastern Rif in Morocco, a geographical study  
using statistical analysis and geographic information systems**

عزيز محجوب

**Aziz MAHJOUB**

جامعة سيدي محمد بن عبد الله فاس، المغرب، aziz.mahjoub@usmba.ac.ma

Université Sidi Mohamed Ben Abdellah de Fès, Morocco, aziz.mahjoub@usmba.ac.ma

**ملخص:**

يعد القطاع التعاوني بتلال مقدمة الريف الشرقي بإقليم تازة أحد القطاعات الواعدة في تميم المنتجات المحلية، لذا جاء هدفنا من خلال هذا المقال إلى دراسة تعاونيات الماشية ومعامل ارتباطها الجغرافي بالجماعات الترابية التي تنتمي لمجال الدراسة. وفي هذا الصدد، سنقوم بدراسة التوزيع المجالي لتعاونيات الزيتون وأسباب تركزها في أحياز دون أخرى.

ومن خلال نتائج الدراسة، يتبين أنه ليس هناك أي ارتباط بين المورد الترابي المتمثل في عدد رؤوس الماشية والتنظيم المهني المتمثل في تعاونية الماشية حسب الجماعات الترابية، وهذا ما يدل على عدم قدرة القطاع التعاوني من توحيد جهود الفلاحين وتجميعهم لاكتساب قدرة أكبر على تميم السلالات المحلية من المواشي.

من جهة أخرى، نجد ارتباط وثيق بين أشجار الزيتون والتعاونيات المهتمة بتميمه، ويعود الفضل إلى مشروع مخطط المغرب الأخضر لسنة 2008 الذي ساهم في تجميع الفلاحين في إطار تعاونيات تهتم بتجميع منتج الزيتون وتسويقه في إطار منظم.

**الكلمات المفتاحية:** توزيع مجالي؛ تعاونية؛ تحليل إحصائي؛ نظم المعلومات الجغرافية.

**Abstract:**

We will study livestock cooperatives and their geographic link factor in the field. We will also study the spatial distribution of olive cooperatives and the reasons for their concentration in different fields.

There is no correlation between the soil resource represented by the number of livestock and the livestock cooperative according to the land groups, and this indicates the inability of the cooperative sector to unify the efforts of farmers and group them to gain a greater ability to value the local breeds of livestock.

We find a strong link between olive trees and olive cooperatives, thanks to the Green Morocco Plan 2008 project, which contributed to gathering farmers in the framework of cooperatives concerned with collecting the olive product and marketing it in an organized framework.

**Keywords:** Field distribution; cooperative; statistical analysis; Geographic information systems.

**I. مقدمة:**

تشكل التعاونيات الفلاحية بتلال مقدمة الريف الشرقي أهمية كبيرة في الاقتصاد المحلي، بالنظر لأهميتها العديدة وتنوع مجالات تدخلها. لكنها ما تزال عاجزة على أن تفرض نفسها ككيان نابع من المجال المحلي وتسعى لخدمة همومها وانشغالاتها. وترجع أسباب هذه الوضعية إلى مجموعة من العوامل المتعددة والمعقدة، تبدأ بظروف نشأة التعاونية. وتنتهي عند ضعف القدرات المالية والبشرية أمام تعدد المتدخلين، خاصة وأن الأمر يتعلق بكيان (الاقتصاد الاجتماعي التضامني) حديث النشأة، لم يراكم من التجربة ما يجعله قادراً على تعبئة وتأطير الفلاحين في مسار مواجهة التحديات التي تواجه مسلسل بناء المشروع الترابي المحلي.

يتميز القطاع التعاوني بتلال مقدمة الريف الشرقي-تازة بالدينامية والتطور، الشيء الذي جعله ينغرس في المجال الترابي، وذلك عبر أنشطة متنوعة تهدف إلى بناء مشاريع ترابية، وبالتالي خلق ثروة محلية تنطلق من الذات. إذ حسب نتائج البحث الميداني لسنة 2018 توجد 153 تعاونية فلاحية بمجال الدراسة، تمثل فيها تعاونيات الماشية حصة الأسد (70 تعاونية) وتأتي في المرتبة الثانية تعاونيات الزيتون (43 تعاونية).

**الإشكالية:**

أمام الدينامية التي يشهدها القطاع التعاوني بتلال مقدمة الريف الشرقي-تازة منذ انطلاق المبادرة الوطنية للتنمية البشرية سنة 2005 ومخطط المغرب الأخضر سنة 2008، واجهت هذه التنظيمات المهنية الناشئة عدة إكراهات في تهمين الموارد الترابية المتاحة على مستوى الوحدة المجالية المدروسة. فكيف يمكن للتعاونيات الفلاحية أن تساهم في تهمين المنتجات المجالية أمام اختلاف كمية الموارد الترابية من مجال إلى آخر؟

لذا فإن إشكالنا المطروح يتمحور حول الأسئلة الفرعية التالية:

كيف تتوزع التعاونيات الفلاحية داخل مجال الدراسة؟ وما هي طبيعة الأنشطة التي تقوم بها؟ وإلى أي حد يمكن أن نعتبر توفر المورد الترابي عامل محفز على تأسيس التعاونيات في مجال دون آخر؟

**الفرضيات:**

للإجابة عن الإشكالية المطروحة لا بد من وضع الفرضيات التالية:

- يختلف توزيع التعاونيات بمجال الدراسة بين ما هو متوازن وغير متوازن حسب نوع الأنشطة المزاولة؛
- تعد الموارد الترابية المتاحة (رؤوس الماشية، أشجار الزيتون) عناصر محفزة على تأسيس تعاونيات جديدة؛
- تختلف قدرة التعاونيات في تهمين مستدام للموارد الترابية حسب الجماعات الترابية ونوع الأنشطة المزاولة؛

## منهجية البحث

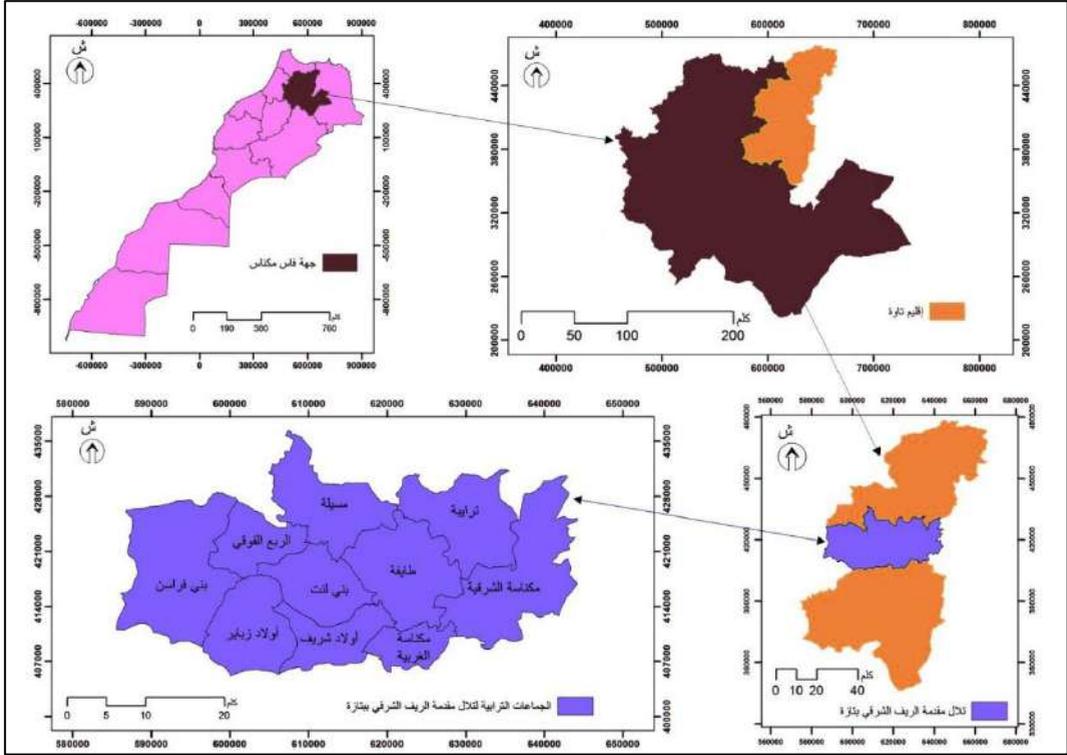
للإجابة عن هذه الإشكالية المطروحة سنقوم باعتماد المنهج الكمي لدراسة مدى الترابط الحاصل بين قطاعان الماشية وتعاونيات تربية الماشية والتحليل الاحصائي المجالي لتعاونيات الزيتون بتلال مقدمة الريف الشرقي- تازة. كما جاء اعتمادنا على المنهج الوصفي للتعرف على ظاهرة القطاع التعاوني بالمجال، ووضعها في إطارها الاقتصادي والاجتماعي والبيئي، وتفسير العوامل المؤثرة فيها.

بالإضافة إلى نتائج العمل الميداني الذي أنجز في شهر أبريل من سنة 2018، والذي توحى تحدد المكانة الفعلية للتعاونيات ودورها في تامين الموارد الترابية، والمراهنة على تحقيق التنمية المحلية، وذلك من خلال استثمار الإمكانيات والقدرات المختلفة التي تتوفر عليها، ومدى قدرتها على تجاوز الصعوبات والمعوقات التي تعترضها في محيطها الاقتصادي والاجتماعي، واستغلال الفضاءات التي تفتح أمامها لإدماج فئاتها داخل النسق المجتمعي، وتدريبها كفاعول معترف به.

كما تطلب الأمر الاعتماد على مجموعة من التقنيات والوسائل؛ منها المقابلة الميدانية مع مجموعة من رؤساء التعاونيات الفلاحية. وتوظيف العمل الكارطوغرافي لتمثيل المعطيات المحصل عليها، وذلك من أجل تبسيط وتسهيل الظواهر وتحليلها، وفي هذا الإطار تم استعمال برنامج ArcGIS لوضع الخرائط.

## موقع مجال الدراسة

خريطة رقم 01: التقطيع الترابي المحلي لمجال التكتلات الجماعية المدروسة بتلال مقدمة الريف الشرقي-تازة



المصدر: التقسيم الجهوي للمغرب سنة 2015، وضع وإنجاز عزيز محجوب

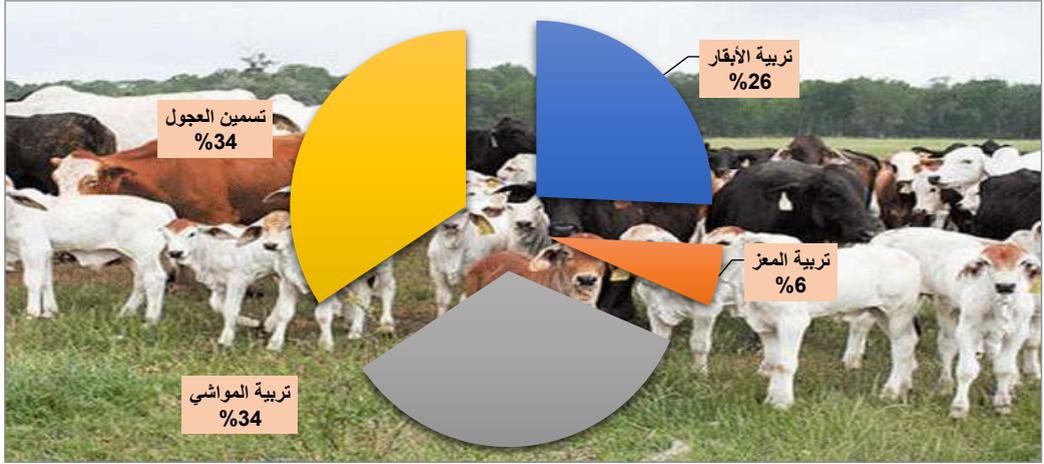
يتبين من خلال الخريطة أعلاه أن التقطيع الترابي المحلي للمجال المدروس يتكون من 10 جماعات ترابية، ثلاث منها تنتمي لدائرة واد أمليل وهي الجماعات الترابية: بني فراسن، أولاد زباير والربع الفوقي، والجماعات الأربع المتمثلة في بني لنت، أولاد شريف، مكناصة الشرقية ومكناصة الغربية ينتمون لدائرة تازة بينما كل من الجماعات مسيلة، ترابية وطايفة ينتمون لدائرة تابناست. وعلى العموم، ينتمي المجال الترابي المدروس لإقليم تازة المتواجد بجهة فاس مكناس.

## II. نتائج الدراسة

### 1 تركز تعاونيات الماشية بالمجال

تعتبر تعاونيات تربية وتسمين الماشية من التعاونيات الرائدة بمجال الدراسة، حيث تحتل المرتبة الأولى بـ 70 تعاونية، أي بنسبة 45,75% من مجموع التعاونيات حسب نتائج البحث الميداني. وتستثمر في اللحوم الحمراء والألبان ومشتقاتها، وتبيع منتجاتها لوحدات إنتاجية أو في أسواق أسبوعية حسب العرض والطلب.

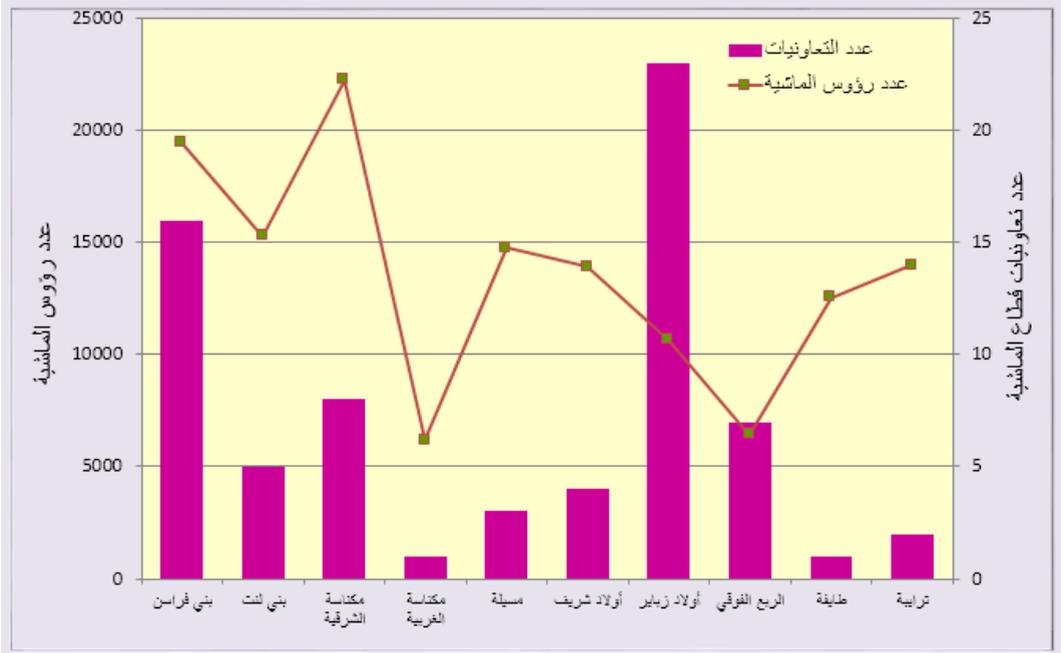
مبيان رقم 01: توزيع تعاونيات تربية الماشية بالجماعات الترابية حسب النشاط لسنة 2017



المصدر: المديرية الإقليمية للفلاحة تازة. يوليوز 2017، بتصرف

وقد عرف نشاط تربية المواشي والماعز بمجال الدراسة تراجعا ملحوظا خلال العقد الأخير مع بروز مخطط المغرب الأخضر سنة 2008. إذ تم غرس مساحات شاسعة بأشجار الزيتون ضمن برنامج تحدي الألفية للأشجار المثمرة، الشيء الذي قلص من المساحات الرعوية، مما انعكس سلبا على هذا النشاط. لكن رغم ذلك لازالت هنالك مجموعة من التعاونيات تهتم بتربية الغنم (22 تعاونية)، وتشكل تربية الماعز الحلقة الأضعف ضمن القطيع، إذ لا تتجاوز 3 تعاونيات تتوزع على 3 جماعات ترابية (بني لنت، ولاد شريف، الربع الفوقي). كما يعد تسمين العجول من الأنشطة التي تقوم بها التعاونيات لتغطية الطلب المتزايد على اللحوم. وتعمل هذه التعاونيات مع خبراء الفلاحة على تطوير نسل قطعان الماشية، وتحسين نوعية السلالات عن طريق التلقيح والتخصيب بالمزاوجة بين الأنواع، واستيراد سلالات جيدة.

مبيان رقم 02: ارتباط تعاونيات الماشية مع رؤوس الماشية بتلال مقدمة الريف الشرقي-تازة



المصدر: المديرية الإقليمية للفلاحة تازة. يوليوز 2017+ بحث ميداني أبريل 2018

يبلغ متوسط رؤوس الماشية حسب الجماعات الترابية 13540,90 رأس، ومتوسط عدد التعاونيات ما بين 12 و13 تعاونية. نستطيع من خلال استعمال دليل التركز أن نقيس درجة أو مقدار تركيز ظاهرة تعاونيات الماشية بمجال الدراسة. وهذه الظاهرة سنبنينا على مقارنة ظاهرتين بعضهما ببعض، وهما عدد تعاونيات الماشية ومجموع رؤوس الماشية.

ولاستخراج دليل التركز نقوم بالخطوات التالية:

**الخطوة الأولى:** نحدد كل من عدد تعاونيات الماشية بمجال الدراسة ورؤوس الماشية.

- عدد تعاونيات الماشية حسب البحث الميداني أبريل 2018: 70 تعاونية.

- عدد رؤوس الماشية: 135.409 رأس.

**الخطوة الثانية:** نقسم عدد تعاونيات الماشية على العدد 2:  $(2/70 = 0.2857)$ .

**الخطوة الثالثة:** نحسب نسبة تعاونيات الماشية لكل 10.000 رأس من الماشية بكل جماعة ترابية وذلك

على النحو التالي: مجموع تعاونيات الماشية بالجماعة (أ) \* 10000 / عدد رؤوس الماشية ب الجماعة (ب).

**الخطوة الرابعة:** نرتب الجماعات الترابية بحسب قيمة النسب بحيث تكون الجماعات الترابية ذات النسبة

العالية في الأول والدنيا في أسفل القائمة، والجدول المرفق ضمن الخريطة التالية يوضح ذلك.



**الخطوة السادسة:** بعد ذلك نحسب النسبة المئوية لتعاونيات الماشية بالجماعة الترابية بني فراسن، التي يصحح الرقم المتجمع بما مساويا ل 35 منحط (أي نصف تعاونيات الماشية) كآلاتي:  
(أ): مجموع تعاونيات الماشية ببني فراسن هو 16.  
(ب): العدد المطلوب لجعل حاصل تعاونيات الماشية (أولاد زباير، الربع الفوقي) إلى نصف مجموع تعاونيات الماشية بمجال الدراسة: 2,5. وهذا العدد يساوي 30,27% من عدد تعاونيات الماشية بجماعة بني فراسن.

**الخطوة السابعة:** نطبق هذه النسبة على تعاونيات الماشية ببني فراسن:

$$588.388,26 = 30,27\% * 19438$$

ندخل الرقم 19438,00 (30,27%) من تعاونيات المواشي ببني فراسن في عمود الجدول الخاص بعدد رؤوس الماشية.

**الخطوة الثامنة:** نجمع محتويات حصيلة عمود رؤوس الماشية، فيكون حاصل الجمع هو: 22.948,88

وهذا الرقم يساوي 16,95% من مجموع تعاونيات المواشي بمجال الدراسة.

وبذلك نستطيع أن نعرف بأن سدس تعاونيات الماشية بمجال الدراسة يتركز في مجال جغرافي يحتوي على 16,95% من تعاونيات الماشية بتلال مقدمة الريف الشرقي-تازة. وهذه النسبة تدل على درجة تركز متوسطة نسبيا بالجماعات الترابية الثلاث: أولاد زباير، الربع الفوقي وجزء من جماعة بني فراسن.

**الخطوة التاسعة:** نطرح النسبة المئوية المستخرجة أعلاه 16,95% من 100 فيكون الناتج 84,05.

وهذا الرقم هو ما نسميه "دليل التركيز".

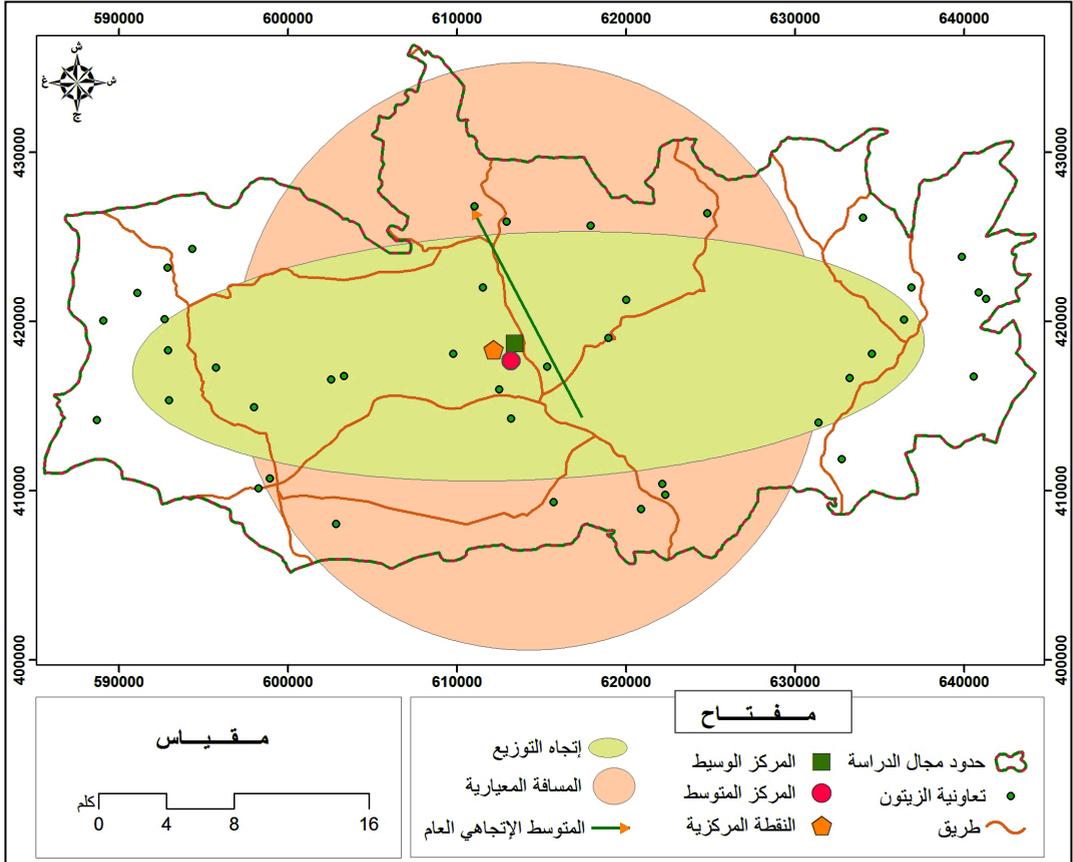
لا يمكن أن يكون دليل التركيز يساوي 100، لأنه في هذه الحالة تكون تعاونيات الماشية مركزة في جماعة ترابية غير مأهولة بالمواشي. ولا يمكن لدليل التركيز أن يكون أقل من 50، وإذا حدث مثل هذا، فلا بد أن يكون قد حدث خطأ في العمليات الحسابية، وعلينا في هذه الحالة أن نراجع خطوات عملنا.

وطبيعي أنه كلما كان دليل التركيز عاليا، كلما كان التركيز الجغرافي لتعاونيات الماشية كبيرا، والعكس بالعكس؛ أي تكون الظاهرة كثيرة الانتشار والتوزيع. فظاهرة تركيز تعاونيات الماشية بتلال مقدمة الريف الشرقي-تازة تبلغ 84,05، وتتوزع توزيعا غير عادل بحيث يتجاوز دليل تركيزها الرقم 50 (الرقم 50 يعبر عن التوزيع العادل)، ونعني بالتوزيع غير العادل هو الارتباط غير المتساوي مع ظاهرة مجموع رؤوس الماشية. ففي حالتنا يكون التوزيع غير عادل ما دام لا يتماشى مع عدد رؤوس الماشية.

## 2 التحليل الإحصائي المجالي لتعاونيات الزيتون

يعتبر قطاع الزيتون بتلال مقدمة الريف الشرقي بتازة نشاطا مهيما ضمن القطاع التعاوني، إذ يحتل المرتبة الثانية ضمن الأنشطة الفلاحية بنسبة 28,10%، يضم 43 تعاونية تحتم بثمين المنتج ذو البيئة المتوسطة (8 تعاونيات منها توجد ببني فراسن، و3 بأولاد زباير).

خريطة رقم 03: مقياس النزعة المركزية، التشتت والانتشار المكاني لتعاونيات الزيتون



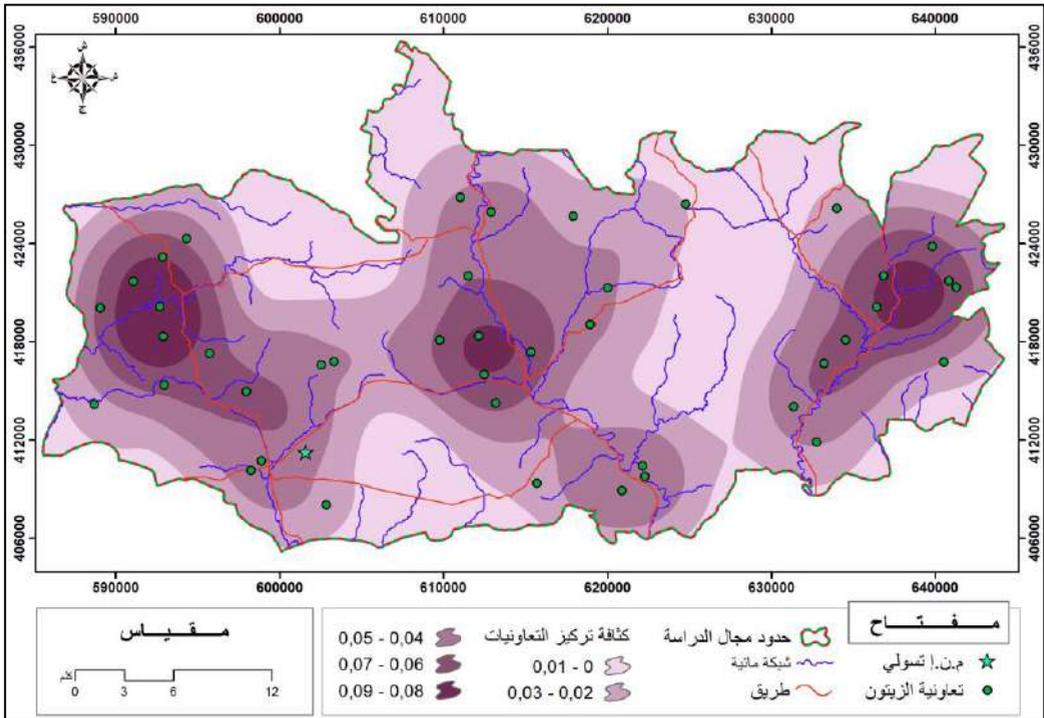
المصدر: تطبيق أدوات التحليل المكاني ضمن برنامج (ArcGIS 10.2.2)، بحث ميداني أبريل 2018

تمثل الدائرة على الخريطة المسافة المعيارية لخدمة التعاونيات. وكلما صغرت الدائرة المرسومة، كلما دل ذلك على تركيز التوزيع المكاني للظاهرة. أما إذا اتسعت مسافتها كما هو الشأن في حالتنا، فإن التوزيع المكاني للتعاونيات يكون مشتتا؛ أي أن مساحة الدائرة تتناسب طرديا مع درجة انتشار التوزيع المكاني، وأن التوزيع المثالي هو ما يقارب 68% من التعاونيات يجب أن تقع داخل دائرة المسافة المعيارية، وهو الشيء غير المتوفر في هذه الحالة.

يأخذ التوزيع الجغرافي لمواقع تعاونيات الزيتون شكلا بيضاويا في اتجاه شرقي-غربي. وهو بالتأكيد محور نشاط الاقتصاد الاجتماعي التضامني لتلال مقدمة الريف الشرقي بتازة. وقد شمل الشكل البيضاوي 18 تعاونية؛ أي بنسبة 41,86% ونحو 58,14% من التعاونيات خارج الشكل البيضاوي.

ولمناقشة النتائج الخاصة بالتحليل المكاني للطاقة الاستيعابية للتعاونيات، فإن هذا يقتضي دراسة التوزيع الجغرافي للتعاونيات. وعليه، فقد تم تطبيق تحليل كثافة "كيرنل Kernel Density" لإظهار نمط كثافة التعاونيات على المساحة في مجال الدراسة؛ وذلك عن طريق حساب كثافة النقاط حول نقطة المركز.

خريطة رقم 04: كثافة تعاونيات الزيتون حسب تحليل كيرنل



المصدر: تطبيق (Kernel-Densité) ضمن برنامج (ArcGIS 10.2.2) + بحث ميداني أبريل 2018

يظهر من الخريطة، أن معظم تعاونيات الزيتون البالغ عددها 43، تتجمع في وسط المجال ما بين الجماعتين الترابيتين بني لنت ومسيلة، وكذلك إلى جهتي الشمال الشرقي بمكناسة الشرقية والشمال الغربي من المجال (بني فراسن). إن تركيز التعاونيات في المجالات الثلاث يعود إلى اعتبار هذه المناطق ملتقى الشبكة الطرقية واستفادتها من برنامج تحدي الألفية للأشجار المثمرة، مما أدى إلى توسيع مساحة بساتين الزيتون، والذي رافقه

تأسيس تعاونيات من أجل تامين منتوج الزيتون بشكل جماعي والعمل على تسهيل عمليات الإنتاج والنقل والتسويق.

### III. الخاتمة:

يعتبر التوزيع المجالي للتعاونيات الماشية توزيعا غير متوازن في علاقتها بالموارد الترابي المتعلق بعدد رؤوس الماشية؛ وهذا ما يعبر عن عدم قدرتها على نشر ثقافة التعاون لدى المتعاونين وإدراك أهمية التكامل والتضامن لتأمين الماشية تميينا مستداما، فمعظم الفلاحين لازالوا يعملون خارج نسق الاقتصاد الاجتماعي التضامني. هذا في الوقت الذي نجد فيه توزيع مجالي متوازن لتعاونيات الزيتون بتلال مقدمة الريف الشرقي، نظرا لارتباط الفلاحين بشجرة الزيتون المباركة والتي تنتشر بكل تراب المجال، والرغبة الجارحة في تامينها عبر نمط الاقتصاد الاجتماعي التضامني.

يعود الفضل لمشروع الأشجار المثمرة (الزيتون) الذي استفادت منه الجماعات الترابية بتلال مقدمة الريف الشرقي في إطار مخطط المغرب الأخضر، الشيء الذي جعل من تعاونيات الزيتون تحتل المرتبة الثانية بالنسبة للتعاونيات الفلاحية. وهذا ما يفسر الارتباط الموضوعي بين تزايد غرسة الزيتون وعدد التعاونيات. ومن خلال نتائج الدراسة، تبين لنا عكس ذلك بالنسبة لتعاونيات الماشية؛ فليس هناك ارتباط بين عدد رؤوس الماشية وعدد التعاونيات الفلاحية التي تهتم بالأنشطة المرتبطة بالماشية (التسمين من أجل إنتاج اللحوم، التربية من أجل إنتاج الحليب...).

لا يمكن اعتبار تأسيس التعاونيات بتلال مقدمة الريف الشرقي قاعدة أساسية مردها توفر المنتوج المجالي ووفرتة في مجال دون آخر، بل هو عنصر مساعد بالإضافة إلى مجموعة من العناصر المساعدة على تطور ودينامية القطاع التعاوني، وهذا ما يؤكد فرضيات البحث. وإذا كان استقطاب المجال القروي المدروس لمعظم أنشطة التعاونيات الفلاحية، فإن أي خطوة من الفاعلين في اتجاه دعم انحراط هذه التعاونيات في مختلف أورش التنمية من شأنها أن تنعكس بشكل إيجابي على مستوى بناء مشاريع ترابية. وتعتبر الجوانب المتعلقة بتسيير عمليات التواصل مع الساكنة، عبر رصد انشغالاتها وتوعيتها بأهمية الانحراط من أجل خلق إطار علائقي تصبح ضمنه التعاونيات الفلاحية المحلية أداة لدعم التنمية الترابية وبناء نموذج يجعل انتظارات السكان والمقومات الخاصة بالمنطقة أحد الأسس لتوجيه هذه التدخلات.

#### IV.

#### قائمة المراجع:

- بن ياسين سامي برهين، أبو بكر حسين بن محمد (2007): " تحديد صلاحية المناطق للتنمية في منطقة مكة المكرمة باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية ". مجلة تقنية البناء العدد 12 - أكتوبر 2007.
- بوبرية عبد الواحد، زروالي علال والبنوي جواد (2019): "الدينامية المجالية والبشرية بتلال مقدمة جبال الريف الشرقي. حالة الحيز الترابي لقيادة الطايفة/ تازة". منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية-المحمدية "المجال، التراث والمجتمع بالمغرب تحولات، ديناميات ورهانات".
- ضايض حسن (2005): "المجال والمجتمع جنوب الريف الأوسط". أطروحة دكتوراه في الجغرافيا. جامعة سيدي محمد بن عبد الله، كلية الآداب والعلوم الإنسانية فاس-سائيس، المغرب.
- علي كريم محمد إبراهيم (2007): "خرائط الإمكانيات البيئية لإنتاج محاصيل الحبوب في محافظة بابل باستعمال نظم المعلومات الجغرافية (GIS)". رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية الآداب جامعة بغداد.
- عياصرة ثائر (2017): "تعظيم تغطية الطاقة الاستيعابية لمرافق المستشفيات: دراسة تطبيقية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية على محافظتي جرش وعجلون بالمملكة الأردنية الهاشمية". مجلة العمارة والتخطيط، الرياض.
- الفناطسة عبد الحميد (2015): "كفاءة التوزيع المكاني لمراكز الرعاية الصحية في مدينة معان باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS". مجلة كلية الآداب، جامعة بني سويف (35)، مصر.
- عزيز محجوب (2021): "التعاونيات الفلاحية والتنمية الترابية بتلال مقدمة الريف الشرقي-تازة". أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الجغرافيا. جامعة سيدي محمد بن عبد الله-فاس، كلية الآداب والعلوم الإنسانية ظهر المهرز-فاس. غير منشورة.
- محجوب عزيز (2018): "استخدام النمذجة الكارتوغرافية لتحديد أفضل المواقع لمجموعة ذات نفع اقتصادي لإنتاج الحليب ومشتقاته في تلال مقدمة الريف-تازة". ندوة دولية بوحدة 19-20 أكتوبر 2018 حول "توظيف نظم المعلومات الجغرافية في اتخاذ القرار والحكامة الترابية".
- محجوب عزيز (2018): "أهمية نظم المعلومات الجغرافية في دراسة وتشخيص المدن العتيقة وآثارها الاقتصادية بالدول المغاربية -حالة مدينة فاس-". الملتقى الثاني عشر لنظم المعلومات الجغرافية بالمملكة العربية السعودية، أيام 10-12 أبريل 2017 الدمام. جامعة الإمام عبد الرحمان بن فيصل. كتيب الأبحاث العلمية. المملكة العربية السعودية.

## تطور المجال الرعي-زراعي بجماعة الدشرة وأثره في الفترة 1951 - 2020: رصد

### باعتقاد نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد

## The evolution of agro-pastoral area in the commune Eddachra and its impact during the period 1951-2020: monitoring by geographic information systems and remote sensing

عبد الصمد الزباني

Abdessamad ezziani

جامعة محمد الخامس، المغرب، ezzianiabdo@gmail.com

University of Mohammed V, Morocco, ezzianiabdo@gmail.com

### ملخص:

توفر تقنيات الاستشعار عن بعد أداة تشخيص يمكن أن تكون بمثابة نظام إنذار مبكر، مما يسمح للمجتمع بالتدخل القبلي لمواجهة المشاكل المحتملة قبل أن تنتشر على نطاق واسع وتؤثر سلبا على إنتاجية المحاصيل. مع التطورات الأخيرة في تقنيات الاستشعار عن بعد وتحليل البيانات، تتوفر حاليا العديد من الخيارات للمجتمعات الزراعية لتدبير أفضل للمجال. ورغم ذلك فالقطاع الزراعي لم يستفد كثيرا من تقنيات الاستشعار عن بعد بالشكل الكامل والمرغوب بسبب الفجوات المعرفية حول كفايتها وملاءمتها والجدوى التقنية والاقتصادية منها. استعرضت هذه الدراسة تطور المجال الزراعي بالجماعة الريفية الدشرة، وذلك خلال الفترة الممتدة بين عامي 1950 و2020 والتي ركزنا من خلالها على رصد تطور المجال الزراعي، بهدف المساهمة في الفهم العلمي لإمكانيات تقنيات الاستشعار عن بعد لدعم اتخاذ القرار في مراحل الإنتاج المختلفة، وإدراك حجم تطور المجال بسبب عوامل جغرافية مختلفة.

الكلمات المفتاحية: نظم المعلومات الجغرافية؛ الاستشعار عن بعد؛ المجال الرعي-زراعي؛ الرصد.

### Abstract :

Remote sensing technologies provide a diagnostic tool that can act as an early warning system, allowing the community to intervene in tribes to confront potential problems before they spread widely and negatively affect crop yields. With recent advances in sensor technologies and data analysis, many options are currently available to agricultural communities for better management of the field. Nevertheless, the agricultural sector has not benefited greatly from remote sensing techniques in the full and desired manner, due to the knowledge gaps about their adequacy, suitability, and technical and economic feasibility. This study reviewed the development of the agricultural field in the rural commune Eddachra between the years 1950 and 2020, through which we focused on monitoring the development of the agricultural field, with the aim of contributing to the scientific understanding of the capabilities of remote sensing techniques to support decision-making in the various stages of production, and to realize the extent of the field's development due to different geographical factors.

**Keywords:** Geographic information systems; Remote Sensing; agro-pastoral area; Monitoring.



## مقدمة:

مكنت نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد من توفير بيانات ساعدتنا على رصد تطور المجال الزراعي بجماعة الدشرة، هذا التطور الذي يعزى إلى عوامل مختلفة إما سلبية ساهمت في تراجعته وتقهقره وإما ايجابية ساهمت في امتداده ونموه، وفي هذا الصدد تم تسجيل امتداد مجالي للرقعة الزراعية إلى غاية سنة 1951، هذا الامتداد الذي شهد تراجعا خطيرا بعد ذلك، عقب إنشاء سد مولاي يوسف على عالية وادي تساوت الذي كان يغذي الجماعة بمياهه من خلال الساقية الفكرونية. فبدأت بذلك مرحلة شح في الموارد المائية إلى أن تم تعويض ذوي الحقوق من خلال التجهيز الهيدرولوجي منذ سنة 1997، والذي لعب دورا مهما في تنمية النشاط الفلاحي وإعادة امتداد الرقعة الزراعية من جديد، حيث تم الإقبال على غرس شجر الزيتون على مساحات شاسعة قدرت بأكثر من 8000 هكتار، وزرع ما مساحته 1200 هكتار من الحبوب، وعقب هذه الفترة شهدت جماعة الدشرة توسعا عمرانيا بكل الدواوير، فعملت بذلك الموارد المائية على إحياء تراب الجماعة، وتحقيق تنمية فلاحية بموازاة تنمية اقتصادية شاملة، عرفت من خلالها الجماعة نموا مجاليا غير الشهد الرعي-زراعي الهش الذي طبعها قبل ذلك.

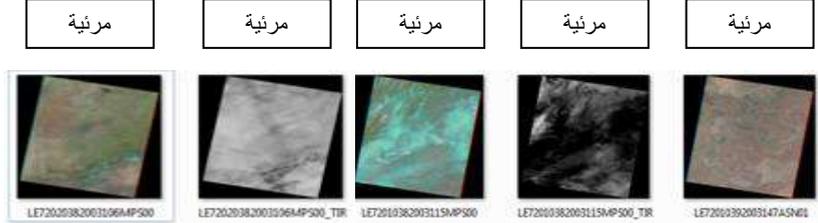
تروم إشكالية بحثنا تسليط الضوء على أهمية نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في رصد التطور المجالي للرقعة الزراعية، وتحديد الميكانيزمات والعوامل المتحكممة في ذلك والتي لا يمكن أن تشتغل في اتجاه إيجابي إلا بإرادة عنصر الفاعلين، الذين يظنون حجر الزاوية في تحقيق أو عدم تحقيق امتداد زراعي يدل على وجود التنمية من عدمها. وهذا ما يجعلنا نتساءل حول الدور الذي يمكن أن يضطلع به مختلف الفاعلين في تحقيق التنمية الشاملة باعتماد الامتداد الزراعي ومدى الاستفادة مما توفره معطيات الاستشعار عن بعد في ذلك؟ فنفترض بذلك أن توفير عنصر الماء هو أحد الحلول الأساسية للتنمية الزراعية.

في هذا البحث سوف يتم استخدام المنهج التحليلي المكاني، أتوماتيكيا، للمريثات الفضائية عن طريق استخدام توليفة للنبود، بحيث يكون بند IR للأشعة تحت الحمراء المنعكسة هو السائد في كل البيانات التي سوف يتم تصنيفها اعتمادا على تقسيم كل فئة على حدة، وبالتالي التمكن من تصنيف فقط فئة النباتات دون غيرها من الفئات للظهور.

تمكننا منهجية الرصد التاريخي للمجال من تحديد اتجاهات التطور الرعي-زراعي بالجماعة، بحيث يتم اعتماد الفترة المرجعية لكل معطى استشعاري في تحديد العوامل المسؤولة عن الوضع موضوع الدراسة، وبذلك الخروج باستنتاجات وخلصات تفيد في المعالجة المستقبلية لما يمكن أن يتطور إليه المجال، فنتجنب بذلك مخاطر عدم تحقيق التنمية.

وقد تم الحصول على نتائج هذه الدراسة من خلال إتباع المنهجية الرقمية المعتمدة على معالجة المرئيات الفضائية التالية:

- المرئيات الفضائية التي تمت معالجتها واعتماد خرائطها في هذه الدراسة

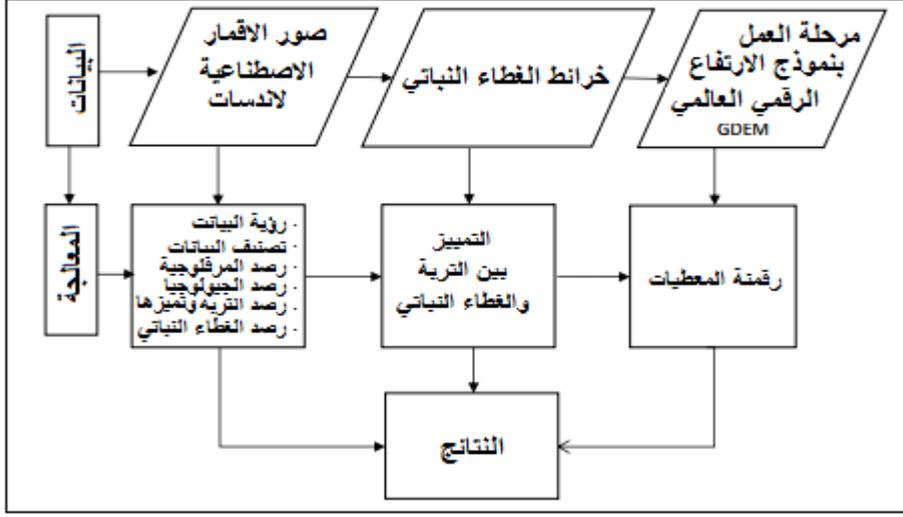


في هذا البحث تم استخدام هذه الصور الفضائية وأخرى من سلسلة الأقمار الاصطناعية Landsat Explorer (DEM)، و USGS (United States Geological Survey) من مفتوحة، المصدر: Aerial Survey Department فتم الحصول عليها من ( Topographic Map وكذلك ASD)، المملكة المغربية. فكانت بياناتها كالتالي:

جدول رقم 1: بيانات المرئيات المستعملة لحساب مؤشر التغطية النباتية

رقم المرئية	نوع القمر الاصطناعي	Path	Row	المنتج	تاريخ الالتقاط	الدقة المكانية
1	MSS(LANDSAT1)	216	38	USGS	8/9/1980	30
2	MSS(LANDSAT5)	201	38	USGS	17/8/1990	30
3	TM(LANDSAT5)	201	38	USGS	27/7/2000	30
4	ETM(LANDSAT5)	201	38	USGS	4/7/2010	30
5	ETM(LANDSAT5)	201	38	USGS	4/7/2020	30

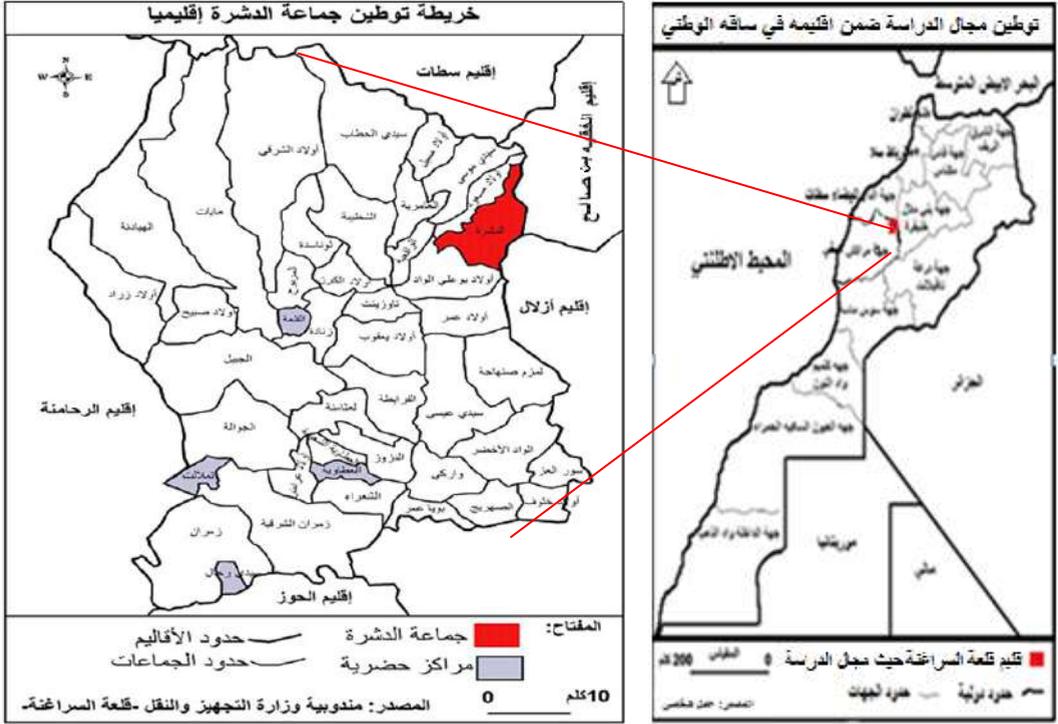
وطريقة معالجة البيانات تمت على الشكل التالي:



لنخلص في النهاية إلى رصد تطور المجال الرعي-زراعي خلال الفترات التاريخية المختلفة، دون إغفال اعتماد البعد الميداني والبيولوجيا الذي تم من خلاله تم تطعيم النتائج النهائية للدراسة.

## I مجال الدراسة :

تمتد جماعة الدشرة جغرافيا شرق وادي تساوت، وغرب وادي العبيد وجنوب نهر أم الربيع، شمال مرتفعات أزيلال، وتشغل جزءا مهما من الضفة اليمنى لواد تساوت من الناحية الشمالية الشرقية، بين خطي عرض "32° 14' 32" و"32° 8' 40" شمال خط الاستواء، وبين خطي طول "7° 5' 55" و"7° 11' 50"، غرب خط غرينتش. (الخريطة الطبوغرافية بزو ذات المقياس 1.50000) وتتموقع إداريا بالشمال الشرقي لإقليم قلعة السراغنة التابع لجهة مراكش أسفي، ويجدها جنوبا وغربا جماعة أولاد بوعلي الواد وشمالا وغربا كذلك جماعة أولاد مسعود وهما جماعتان قرويتان، تشكلان حدودها الترابية، إلى جانب إقليم الفقيه بن صالح وأزيلال شرقا. ويمتد مجال هذه الجماعة على مساحة إجمالية تصل إلى حوالي 56 كلم<sup>2</sup>. (منوغرافية جماعة الدشرة 2018) وتقطنها ساكنة تقدر ب 8776 نسمة. (الإحصاء العام للسكان والسكنى 2014)



#### المصدر: إنجاز شخصي

موقع الجماعة هذا أكسبها مميزات طبيعية وبشرية خاصة، تؤثر بشكل كبير في واقع حال الساكنة المحلية والمؤشرات التنموية بشكل عام.

## II مكنت أنظمة المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد من رصد تطور المجال الرعي-زراعي واستنباط تحولاته السوسيو اقتصادية

باعتماد نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، تم رصد تطور المجال الرعي-زراعي بالجماعة، وذلك من خلال بيانات مرئيات القمر الاصطناعي Landsat المتوفرة بموقع Earth Explorer والتي تمت معالجتها من خلال برنامج ENVI، تم المرئيات المتاحة بالموقع المذكور السنوات منذ 1973. وقد تم رصد امتداد المجال الزراعي قبل هذا التاريخ كذلك، عن طريق معطيات الخريطة الطبوغرافية "بزو" ذات المقياس 1/50000 لسنة 1951.

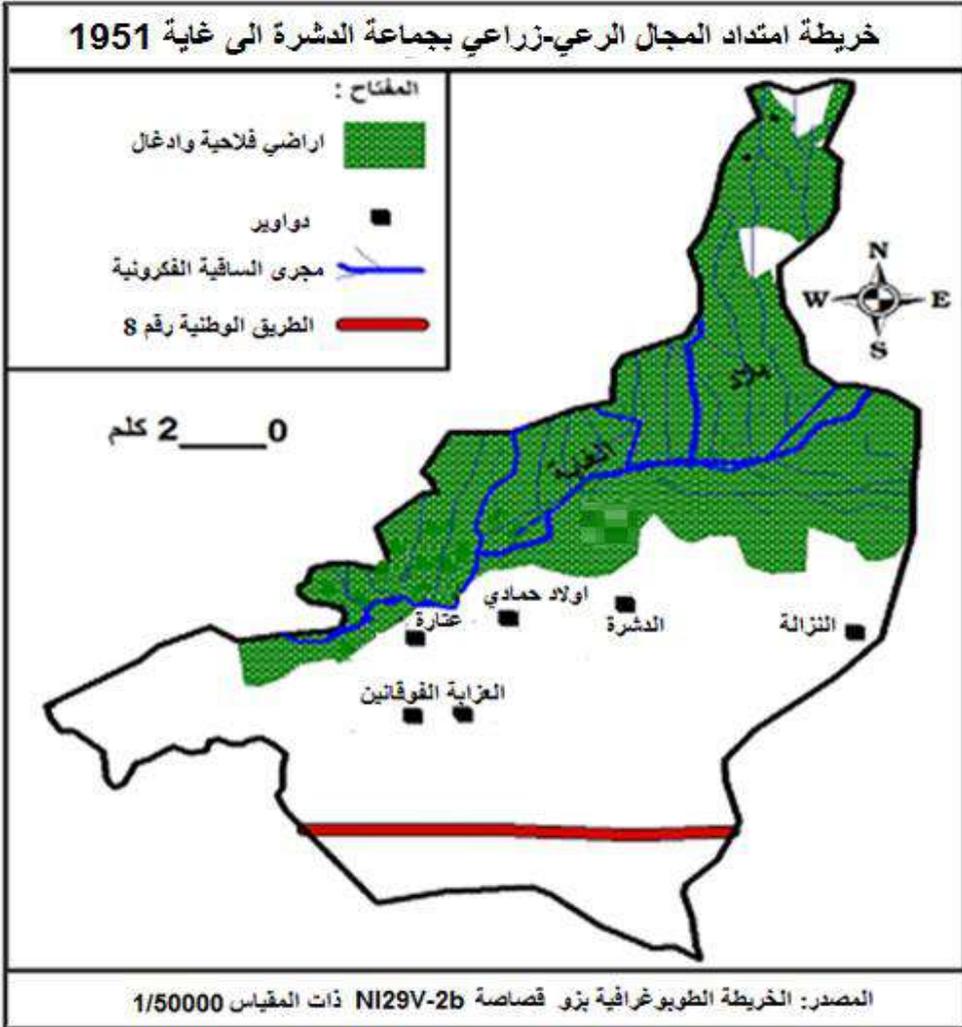
انطلقت الإرهصاص الأولى للاستقرار الاجتماعي والاقتصادي بالمجال الدشراوي مع وفرة مياه الساقية الفكرونية التي كانت أساس التنمية الفلاحية قبل صرف مياه وادي تساوت سنة 1970، ظهر ذلك جليا من خلال الروايات الشفهية التي توافق ما حصلنا عليه بالخريطة الطبوغرافية "بزو" ذات المقياس 1/50000 لسنة

1951، وبعد هذه الوضعية انفتحت الجماعة عقب صرف مياه وادي تساوت، كمجرى رئيسي تتوزع منه عدة سواق صغيرة، (Louhmedi.A, 1993, p80) على فترات تدهور خطيرة تراجع على إثرها نمو المجال المسقي بالجماعة وتدهور الأدغال والمشجرات بها، إلى أن بدأ إحياء المجال من جديد تدرجياً بعد التجهيز الهيدروفلاحي، ويضاف إلى هذا نمو المجال العمراني، والذي تركز بشكل كبير بين الدواوير لينتج عنه تداخل فيما بينها، لدرجة أصبح السكن متجمعا بعدما كان متفرقا في العقود السابقة.

### 3. امتداد المجال الرعي-زراعي إلى غاية سنة 1951

حسب الخريطة الطبوغرافية "بزو" ذات المقياس 1/50000 لسنة 1951، كانت جماعة الدشرة تعرف تركزا كبيرا لمختلف أشجار الفواكه وغيرها من المغروسات والمزروعات الأساسية آنذاك كالقمح والشعير، ببلاد "الغابة" و"النخيلة" وقد رافق هذا الوضع تعمير هزيل على اعتبار سيادة الأسر الممتدة المعتمدة على مسكن واحد لكل العائلة، وقد اعتمد قيام النشاط الفلاحي بمجال الدشرة آنذاك على تقنيات تقليدية بسيطة سواء المتعلقة بوسائل وأدوات الحرث والري، أو الجني، أو استخلاص الثمار والمحاصيل، وقد عرفت هذه الفترة وفرة فيما يخص مغروسات الفواكه ببلاد "كماضن"، حيث كانت تعتبر حسب الذاكرة الحية، أهم غذاء يسعى وراءه الفلاحون والأسر. وقد ظلت المردودية الزراعية للقمح والشعير ضعيفة تتراوح بين 6 و8 قنطار للهكتار، مع بعض الاستثناءات خاصة في السنوات الممطرة وجوانب مجرى الساقية. وتوضح الخريطة الآتية امتداد المجال الزراعي خلال هذه الفترة.

الخريطة رقم: 1

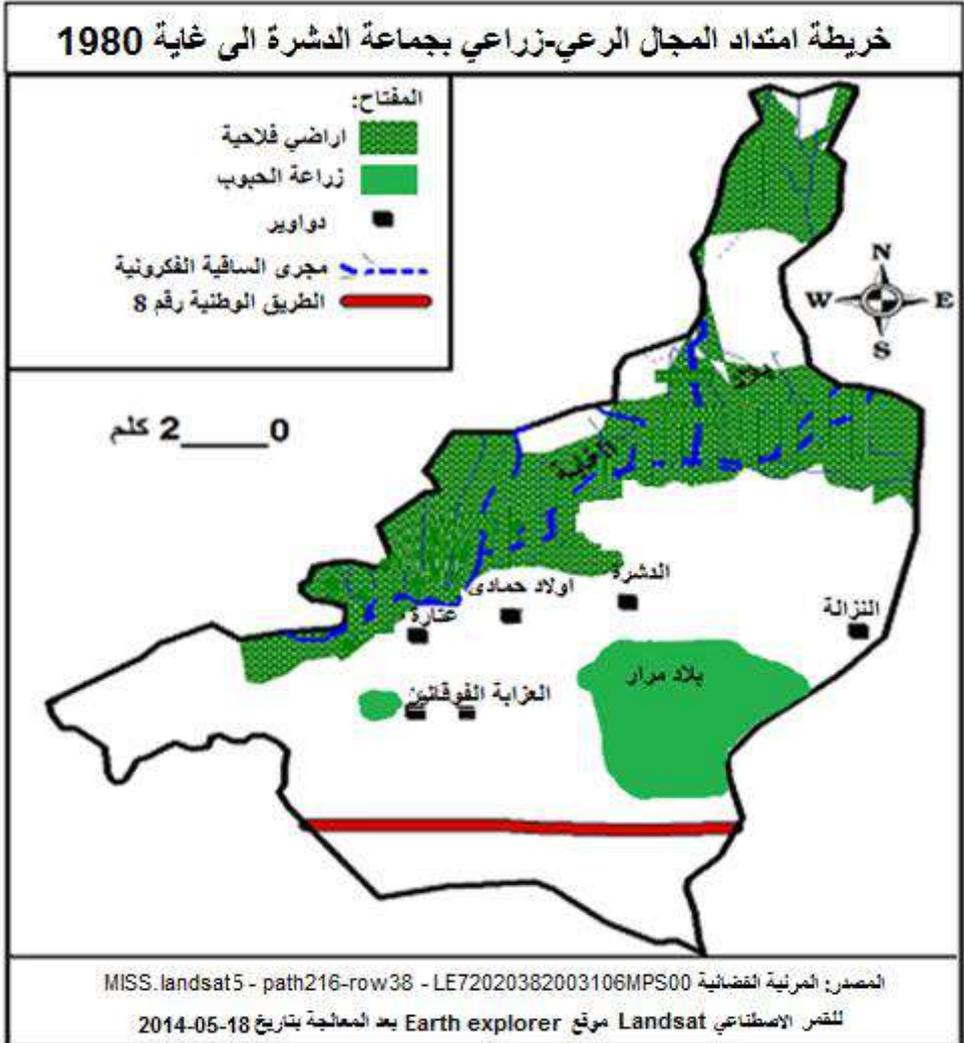


خلال هذه الفترة كانت الساقية الفكرونية أهم مورد مائي بالجماعة، إذ كانت تغذي الفلاحة بالمياه الآتية من واد تساوت، وقد لعبت دورا مهما في تنمية التراب المحلي بشكل كبير، وذلك قبل تحويل مياه هذا الوادي سنة 1971، وعرفت ساكنة المجال خلال هذه الفترة اكتفاء ذاتيا مما تنتجه الطبيعة من غذاء يعتمده الفلاحون في حياتهم اليومية إلى جانب مغروساتهم المقاللة.

#### 4. امتداد المجال الرعي-زراعي إلى غاية سنة 1980

بعد صرف مياه وادي تساوت سنة 1970 بدأت تظهر الإرهاصات الأولى لتراجع المجال الفلاحي بالجماعة مبكرا، إذ صرفت عن المنطقة ككل هذه المياه التي شكلت أساس التعمير وجلب واستقرار السكان وأنشطتهم منذ القدم.

الخريطة رقم: 2



بحسب معطيات المرئية الفضائية "LE72020382003106MPS00" لسنة 1980 المعالجة على الخريضة، تراجع المجال الزراعي، خاصة بالاستغلاليات البعيدة عن مياه المجرى الرئيسي للساقية، التي رغم صرف

مياه وادي تساوت كانت توفر بعض الدفعات المائية الأخيرة المتمثلة في مياه الأمطار مرة تلوى الأخرى، اعتماد على أسلوب "المجارية"<sup>1</sup> من طرف الساكنة لجلب القليل من المياه قصد سقي المجال المزروع. وتم استغلال الأراضي البورية بالاعتماد أكثر على مياه مجرى ثملو الموسمي، وأصبحت ساكنة المجال تعاني من نقص مياه السقي حيث اضطر معظم السكان إلى هجرات متعددة الأشكال والاتجاهات. كشكل من أشكال التكيف، بالجماعة التي تبلورت بها مجموعة من الشروط المواتية لتسريع وتيرة الهجرة. (عبد الصمد الزياتي، 2016، ص 105)

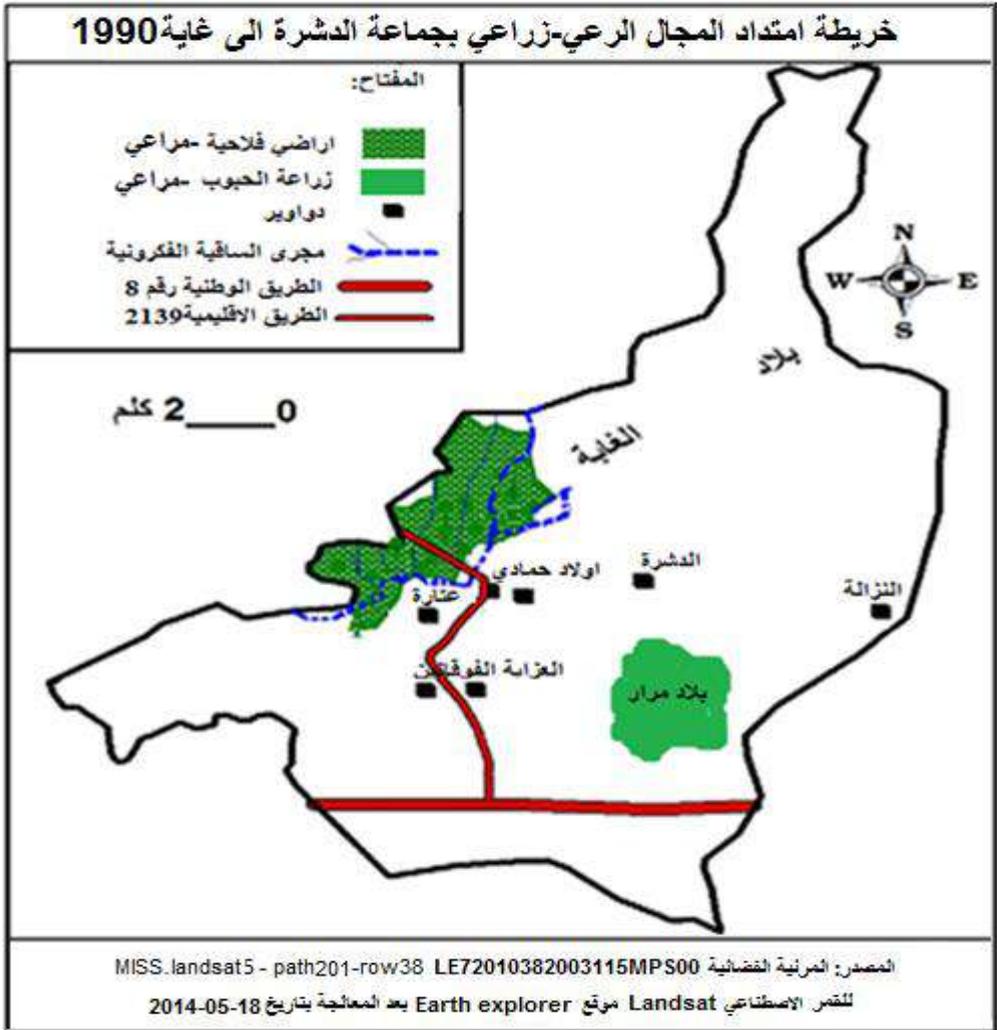
## 5. امتداد المجال الرعي-زراعي إلى غاية سنة 1990

بعد تشييد سد مولاي يوسف الذي تصل حقينته إلى أكثر من 877 مليون متر مكعب على وادي تساوت وأمامه سد تيمي نوتين، وبناء كل من سدي سيدي إدريس الذي تبلغ سعة حقينته حوالي 270 مليون متر مكعب، وسد الحسن الأول الذي تبلغ حقينته حوالي 188 مليون متر مكعب سنتي 1984 و1988 على التوالي، على رافده (واد تساوت) واد الأخضر لم تعد مياه الوادي تصل إلى الجماعة، باستثناء ما تتيحه بعض المجاري المائية الموسمية من مياه الأمطار خلال السنوات المطيرة، فتدهور على إثرها المجال تدهورا خطيرا. وخصوصا مع توالي سنوات الجفاف التي راكمت مشاكل بنيوية لم يتخلص منها المجال إلا بعد عدة عقود. فانطلقت بذلك تيارات هجرية مهمة من الجماعة نحو الداخل والخارج.

عرفت هذه الفترة تراجعاً كبيراً في إنتاج الحبوب، حيث شهدت الجماعة تقلصاً في المساحة الفلاحية بشكل عام والزراعية بشكل خاص، وفيما يخص الإنتاجية والمردودية قدر أعلى مردود خلال المواسم الفلاحية لهذه الفترة بحوالي قنطارين في الهكتار. ويرجع هذا التراجع الخطير إلى كون الفلاحين اخذوا يعتمدون بشكل رئيسي على مياه الأمطار، بعدما تراجعت الدفعات الأخيرة من مياه الساقية الفكرونية، وخصوصا بعدما أتلفت السواقي الترابية وتراكمت بها الأوحال والأترية.

<sup>1</sup> هي تلك العملية التي يقوم بها أفراد القبيلة من مختلف الدواوير، بحملهم أدوات جلب المياه من معول ومدرة وغيرها من الأدوات والقيام بتنظيف الساقية جيدا، بما يعرف بالنجارة وهي إزالة أدنى العوائق التي قد تمنع سيل مياه الساقية، وقد عرفت هذه الفترة نزاعات قبلية كثيرة على اعتبار نقص المياه، خاصة بين العالية والسافلة.

الخريطة رقم: 3

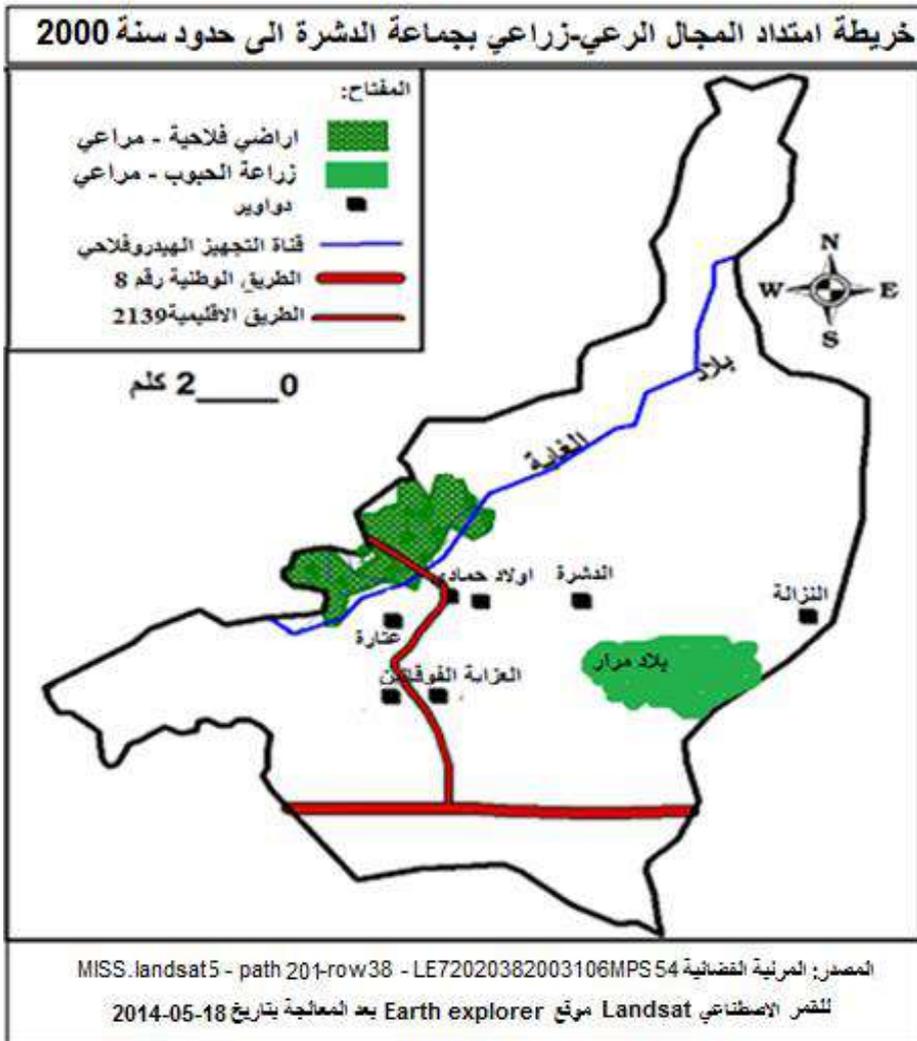


تبعاً للنقص الحاد في مياه السقي الذي ازداد بحدة مع ضعف التساقطات وعدم انتظامها، بل وتوالي سنوات الجفاف في الثمانينيات بالخصوص، عرف المجال أزمة حقيقية، تدهور معها النشاط الفلاحي بشكل عام. هذا النشاط الذي مثل أهم مصدر دخل للسكان المحلية وسبب استقرارها. وأصبح المجال مجال طرد بعدما كان مجال جذب، حيث تزايدت وتيرة تيارات الهجرة سواء في صفوف الأفراد أو الأسر ككل، فيما ظل من اضطر من السكان إلى البقاء يعاني ثقل الأوضاع الصعبة بالمجال. (عبد الصمد الزباني، 2016، ص 173)

#### 4. امتداد المجال الرعي-زراعي إلى غاية سنة 2000

عرف المجال الرعي-زراعي بالجماعة أقصى درجات التدهور قبيل الاستفادة من التجهيز الهيدرولوجي، سنة 1997، حيث أن الساكنة تشبثت بالأراضي الفلاحية والاستغلاليات الأقرب إلى مقرات سكنها خاصة بأطراف دوار أولاد حمادي وعتارة، في الوسط واختفت جل الاستغلاليات البعيدة ببلاد الغابة.

الخريطة رقم: 4



من خلال الخريطة يتضح حجم الانتكاسة التي عرفها المجال الفلاحي بالجماعة على إثر تدهور الموارد المائية تدهورا خطيرا، الشيء الذي كانت له انعكاسات وخيمة على الساكنة وتتنج نحو وضعية أخطر، وكما يلاحظ من خلال الخريطة تدخلت الدولة تدخلا فعليا بإنشاء قناة "المكرونية السفلى" كتجهيز هيدرولوجي مهم

الجماعة وباقي المنطقة عموماً سنة 1997، في محاولة لإنقاذ المجال وتعويض حقوق الفلاحين المائية. وقد اهتم الفلاحون خلال هذه الفترة أكثر بالمجال البوري معتمدين على التساقطات المطرية وما يتيحها مجرى ثلمو الموسمي من مياه الفيض الوفيرة. فتم الاعتماد على زراعة الشعير أكثر كونه لا يتطلب كميات مهمة من المياه.

أما فيما يخص الإنتاجية، فقد تراجعت عدة مرات، كما تميزت أثمان الأعلاف بالارتفاع، واضطر معها الفلاحون إلى بيع جزء من قطع الماشية لأجل شراء الأعلاف للجزء الباقي. هذا وقد عمد بعض الفلاحين إلى استخدام الفرشة المائية الباطنية بكثرة عن طريق حفر الآبار لتلبية النقص الحاصل في المياه.

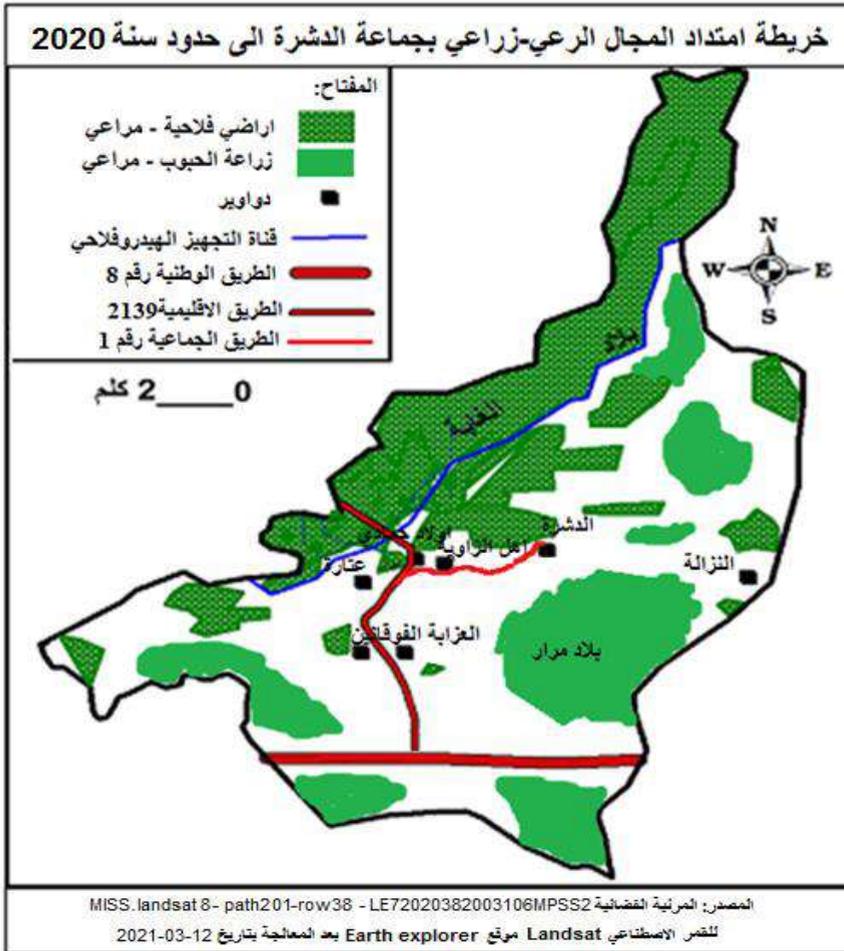
### 5. امتداد المجال الرعي-زراعي إلى غاية سنة 2010

بعد ثلاث عشر سنة من التجهيز الهيدرولوجي أخذت معالم الإقبال على النشاط الفلاحي تظهر بالجماعة، حيث عمد الفلاحون إلى إعادة زراعة الأراضي التي كانت سقوية خلال فترة الساقية الفكرونية، والتي تم تركها سنوات عدة بعد صرف مياه وادي تساوت كمجالات رعوية، وقد ساعدت مياه التجهيز الهيدرولوجي على تبنى اتجاهات تنمية كبيرة فيما يخص القطاع الفلاحي، وذلك من خلال اعتماد الفلاحين المغروسات والمزروعات المتنوعة، التي لم تكن الساكنة تمارسها من قبل مشكلة بذلك امتدادا مجاليا بمختلف الاستغلاليات، سواء منها التي بالقطاع المسقي أو البوري.

وإجمالاً فخلال هذه الفترة، عرفت الجماعة تحسناً ملموساً في الإنتاجية الزراعية وخصوصاً بعد تلقي الفلاحين الدعم بخصوص شتلات الزيتون التي تم اعتمادها بشكل كبير، كما شجعت عائدات المهاجرين على الاستثمار أكثر في النشاط الفلاحي باعتباره أساس الاستقرار والنمو لباقي الأنشطة الأخرى بالجماعة. حيث يلاحظ من خلال الخريطة بعده أن المجال الفلاحي بالجماعة، بدأ يستعيد عافيته وبالخصوص على مستوى الأراضي المسقية، التي قدرت بحوالي 1600 هكتار ممتدة على طول الضفة اليسرى لقناة التجهيز الهيدرولوجي (الفكرونية السفلى).



الخريطة رقم: 6



يلاحظ من خلال الخريطة أن جماعة الدشرة بدأ إحياء مجالها الزراعي من جديد، ومرد ذلك إلى إقبال فلاحيتها على الاهتمام بأراضيهم الزراعية في محاولة للتأقلم مع واقع الجماعة الجديد، واستغلال مؤهلاته المساعدة على مختلف الأنشطة الفلاحية، التي أصبحت تساهم في دينامية الأنشطة الاقتصادية الأخرى كذلك كفاطرة لتنميتها. (Thami El khayari, 1987, p57)

**خلاصة**

إن مجمل التطورات التي عرفها المجال الرعي-زراعي الدشراوي منذ الإرهاصات الأولى لصرف مياه وادي تساوت وإلى يومنا هذا، تبرز مدى الارتباط المجالي بعنصر الماء كمورد حيوي لامتداد المجال الزراعي وتنميتها،

فطبيعة التكيف مع واقع الحال الذي نُهجته الساكنة في فترات عصيبة مرت منها، وبأساليب مختلفة لعل أبرزها التخلي عن ممارسة الزراعة المغللة والاقتصار على الزراعة المقللة، والاحتفاظ بالأرض كوعاء عقاري، زيادة عن تخلي السكان عن المجال بهجرته والبحث عن مصادر بديلة للعيش، هو من أشكال التكيف الأكثر ملاءمة في مثل هذه الظروف لأجل الاستمرارية.

إن إعادة التشكيل الذي باتت تعرفه الجماعة خاصة بعد التجهيز الهيدرولوجي يبرز مدى اعتماد الساكنة على عنصر الماء في تطوير القطاع الفلاحي الذي هو أساس باقي الأنشطة الاقتصادية الأخرى التي راهنت الدولة على تحقيقها، كفك عزلة الدواوير وتحسين الأوضاع المعيشية للساكنة المحلية، وإبراز مشهد زراعي يحقق تنمية المجال عموما، لذلك رافقت مشروع التجهيز الهيدرولوجي مجموعة من التجهيزات والمرافق الإدارية والمسالك الطرقية. رغم كونه شمل فقط المجالات المسقية قديما ولم يشمل المجال البوري. لنعتبره بذلك تعويضا للحقوق المائية أكثر منه مشروعا تنمويا بالمجال.

وعموما بينت المعالجات المستعملة في تحليل وتفسير بيانات الأقمار الاصطناعية المستخدمة في هذه الدراسة مدى التطور في الرقعة الزراعية، كما مكنت من استنتاج الأسباب والأساليب التي ساهمت في تطور وتوسع هذه الرقعة واستنتاج كذلك مختلف الآثار السوسيو اقتصادية المتعلقة بها.

إن دراسة ومعالجة المربيات الفضائية بشكل جيد من شأنه أن يساهم في رصد اتجاهات التطور المجالي، وبالتالي تجنب الإشكالات التي يمكن أن تحول دون تحقيق التنمية، وما يترتب عن ذلك من مخاطر اجتماعية واقتصادية متلاحقة.

## المراجع

- الزباني عبد الصمد، 2016، الدينامية السوسيو مجالية بالجماعات الريفية المغربية بين رهانات الإعداد ومطلب التنمية الترابية: الجماعة الريفية الدشرة نموذجاً، رسالة لنيل شهادة الماستر في الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة القاضي عياض، مراكش.
- الخريطة الطبوغرافية بزو ذات المقياس 1:50000.
- موقع Earth Explorer - هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية USGS بتاريخ 2021-03-16
- Louhmedi.Abdeljalil, la Tassaout Aval à la veille d'un aménagement hydro-agricole : Problèmes de structuration sociale et de développement économique régional, Thèse du doctorat de l'Université Scientifique, Technique, Médical Joseph Fourier, Grenoble, Mai, 1993.
- Paul Roché -l'irrigation et le trauc des eux au maroc – articl - revue juridique et politique indépendance et coopération" n :1 -l libraire général de droit et jurisprudence 1956 .
- Thami El khayari, Agriculture au Maroc, Edition Okad, Imprimerie de Fedala, 1987 .

## استخدام نظم المعلومات الجغرافية لدراسة أثر تدخل الدولة في توسع المجال الزراعي بتساوت العليا

### The use of geographic information systems in studying the effect of state intervention on expansion of the agricultural field in highest Tassaout (Morocco)

عبد الصمد الزو

Abdessaamad EZZAOU

جامعة ابن طفيل، المغرب، abdoezzaou@gmail.com

Ibn Tofail, Tofial, Morocco, abdoezzaou@gmail.com

#### ملخص:

لنظم المعلومات الجغرافية (GIS) أهمية بالغة في وقتنا الحالي. ويرجع ذلك بالأساس إلى أهميتها في دراسة مختلف التحولات التي يعرفها مجال معين، إذ تسمح بمقارنة عدد كبير من البيانات المتعلقة بالمنطقة المدروسة واستخدامها وتحليلها. وهكذا فنظم المعلومات الجغرافية (GIS) تمثل أداة عالية الكفاءة تمكن صانعي القرار من الحصول على المعطيات اللازمة للتدخل والتخطيط للمنطقة المدروسة.

الكلمات المفتاحية: نظم المعلومات الجغرافية؛ المجال الزراعي؛ الإعداد الهيدروغرافي؛ مخطط المغرب الأخضر؛ تساوت العليا.

#### Abstract:

Geographic Information Systems (GIS) have become of increasing significance in recent years. One main reason for this in the field of Environmental Impact Assessment (EIA) is the need to compare a great number of area-related data describing the natural resources involved and their sensitivity to the effects of various impacts. Because GIS can be used to couple area-related data with their attributes, and can be used to overlay these, they represent highly efficient instruments for such planning tasks.

**Keywords:** Geographic Information Systems; Agricultural field; Hydro agricultural arrangement; Green Morocco Plan; highest Tassaout.

## I. مقدمة:

كان المغرب وما يزال بلدا فلاحيا بامتياز، فالحضارات التي تعاقبت عليه كانت دائما تهتم بالزراعة نظرا لتوفر البلد على مؤهلات زراعية مهمة (سهول شاسعة، موارد مائية مهمة، تربة خصبة...). وبدوره فالمستعمر بمجرد فرض الحماية على المغرب شرع في الاستيلاء على أخصب الأراضي، واستصلح أراض جديدة، إضافة إلى إصدار ترسانة قانونية لعل أهمها قانون التحفيظ العقاري لسنة 1913 بغية نزع أراضي الفلاحين والاستيلاء عليها.

ومباشرة بعد الاستقلال، اتجه المغرب نحو تبني إستراتيجية للتنمية الفلاحية تقوم على هدفين اثنين: من جهة، تحديث الفلاحة التقليدية والتقليص من تأثيرات التغيرات المناخية عبر التحكم في الماء. ومن جهة أخرى الرفع من المردودية عبر عمليات بناء السدود والاهتمام بالمناطق المسقية (Levau, 1976, p235). وتعتبر مشاريع الإعداد الهيدروفلاحي في صلب هذه الإستراتيجية التي تبناها المغرب وهو ما مكنتنا اليوم من توسيع المساحة الزراعية المسقية إلى 1.6 مليون هكتار من مجموع الأراضي الصالحة للزراعة والتي تبلغ 8.7 مليون هكتار. (وكالة التنمية الفلاحية، 2018، ص7).

### - الإشكالية

تعتبر منطقة تساوت العليا أحد الدوائر السقوية التي استفادت من سياسة الدولة لتطوير القطاع الفلاحي، حيث تم إعدادها وتجهيزها بالسواقي العصرية انطلاقا من سد "مولاي يوسف" بأيت عادل، وهو الأمر الذي نجم عنه تحديث وعصرنة القطاع الفلاحي وبالتالي امتداد المساحة الزراعية بالمنطقة.

من هذا المنطلق يمكن صياغة الإشكالية العامة للدراسة كما يلي: كيف ساهم تدخل الدولة من خلال

**الإعداد الهيدروفلاحي ومخطط المغرب الأخضر في توسع المجال الزراعي بتساوت العليا؟**

### - فرضيات الدراسة

تشكل الفرضيات أجوبة افتراضية لظاهرة مبنية على رصد علمي واطلاع واسع، وهي تفسير أولي يحاول الإجابة داخل إطار مفاهيمي ونظري قابل للتحقق. كما تعتبر جوابا على إشكالية لم تنته دراستها بعد.

انطلاقا مما سبق فمن الفرضيات التي سنحاول في هذه الدراسة تأكيدها أو نفيها هي:

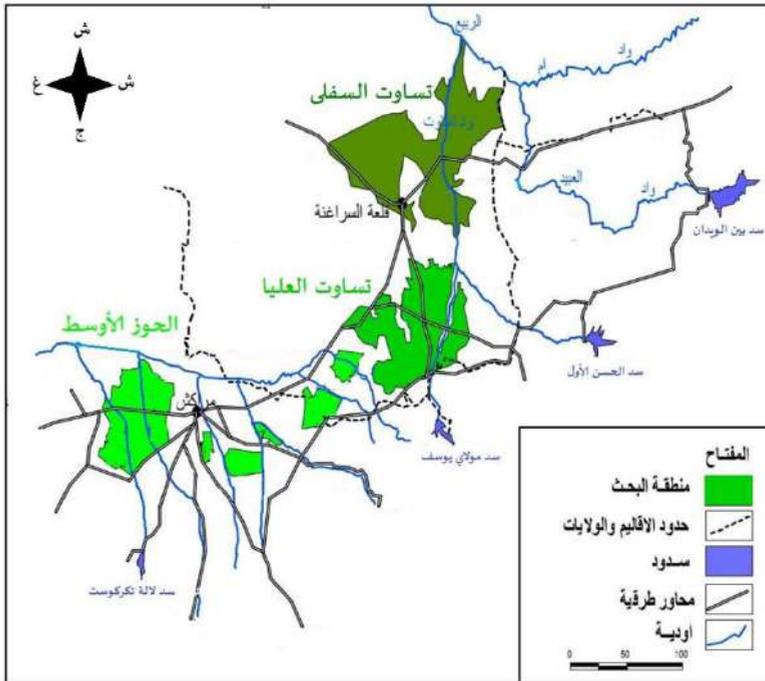
- نظرا لطبيعة تساوت العليا الجافة شكل السقي أساس ظهور النشاط الزراعي بها.
- ساهم الإعداد الهيدروفلاحي الذي عرفته المنطقة في اتساع المجال الزراعي.
- بالرغم من أهميته في اتساع المجال الزراعي، لم يساهم مخطط المغرب الأخضر في تبني الفلاحين للطرق العصرية في السقي.

## - تقديم مجال الدراسة

يعتبر Jean Drech أول من وضع حدودا لسهل الحوز التي حددها بين سلسلة الجبيلات ودير الأطلس الكبير، وقسمه إلى الحوز الشرقي والحوز الغربي والحوز الأوسط. (Pascon.P, 1983, p24) تنتمي تساوت لسهل الحوز، وهي عبارة عن حوض في قطاعين كبيرين: أحدهما في العالية يسمى تساوت العليا، والآخر في السافلة بين سهلي البحيرة وتادلا يسمى تساوت السفلى (Lahlimi. A, 1967, p3) . يعتبر سهل تساوت العليا جزءا من سهل السراغنة الذي تصل مساحته إلى 3370 كلم مربع، وهو منطقة سهلية ضمن سهول المغرب الداخلية، ارتفاعاته ما بين 400 و500 متر. وتتوسط السهل سلسلة الجبيلات الشرقية التي تنتمي إلى الزمن الجيولوجي الأول، وتمتد على طول 100 كلم تقريبا من الشرق نحو الغرب، وارتفاعاتها في حدود 1000م (الناطوس عبد الرحمان، 2014، ص 29).

تعد تساوت العليا أول دائرة سقوية يتم تجهيزها بسهل الحوز، إذ انطلقت بها عمليات التجهيز والاستصلاح منذ 1968 إلى غاية 1977. وهكذا تم بناء سد مولاي يوسف وتعبئة ما يناهز 260 مليون متر مكعب من المياه، وهو ما مكن من سقي 52 ألف هكتار (30 ألف هكتار مجهزة و22 ألف هكتار غير مجهزة).

الخريطة 1: موقع تساوت العليا ضمن الدوائر المسقية للحوز



المصدر: المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي - الحوز (بتصرف)

## - منهجية العمل

بالإضافة إلى المعطيات المحصل عليها من الميدان ومن المراجع، سنعتمد في دراستنا هذه على نظم المعلومات الجغرافية، من خلال الصور الجوية التي شكلت الأساس لوضع الخرائط التي تم إنجازها ومعالجتها بواسطة برنامجي Arcgis و Mapinfo.

## II. مراحل توسع المجال الزراعي بتساوت العليا

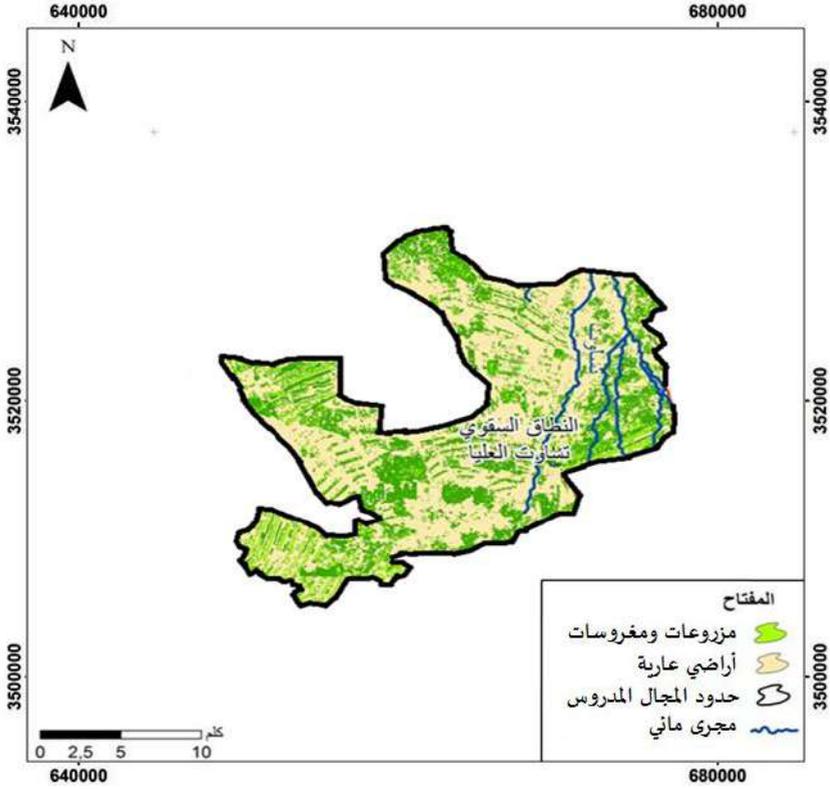
### 1. مرحلة ما قبل الإعداد الهيدروفلاحي

عرف سهل السراغنة عموما وتساوت العليا بالخصوص استقرارا بشريا منذ القديم، ويرجع ذلك إلى توفر الأراضي الخصبة وواد تساوت الذي يعتبر أهم مورد مائي بالمنطقة. وقبل عملية الإعداد الذي عرفته المنطقة اعتمد الفلاحون على تقنيات تقليدية تعتمد بالأساس على السدود التحويلية يتم تشييدها بواسطة الأحجار والأغصان، وتتفرع عن هذه السدود عدة سواقي ترابية.

تساهم العناصر الطبيعية المكونة للمجال السرخيني بشكل كبير في تحديد نوعية الإنتاج الفلاحي، واختيار المنتج الأنسب الذي يتماشى وهذه العناصر. وعلى رأس هذه المنتجات نجد الزيتون والصبار والرمان، وهي مغروسات تمتاز بتكيفها مع الظروف المناخية شبه الجافة التي تطبع المنطقة قيد الدراسة.

وتعتبر التنظيمات الاجتماعية والاقتصادية المتواجدة بالمنطقة أهم محدد لتقنيات وطرق استغلال المجال الفلاحي. يتم توزيع مياه السقي إما حسب الدورة السقوية، أو في نفس الوقت أو حسب العائلة. وتتم مراقبة حقوق المياه إما نظاميا من طرف شخص يدعى "النايب" خلال فترات الضغط على المياه وفي مناطق التوتر على الماء، أو بين المزارعين المتجاورين. إذ يحرص كل منهما على عدم تجاوز الحصص المخصصة أو تعمد السقي المفرط للقطعة الأرضية (أبو الخير نبيل والراضي محمد، 2012، ص 178). هذه التقنيات التقليدية في السقي جعلت المجال الزراعي بتساوت العليا محدودا والمردودية ضعيفة، إذ أن الإنتاج الزراعي كان يوجه بالأساس للاستهلاك الذاتي. والخريطة الموالية توضح المجال الزراعي بتساوت العليا قبل الإعداد الهيدروفلاحي:

الخريطة 2: المجال الزراعي بتساوت العليا قبل الإعداد الهيدروفلاحي



المصدر: عمل شخصي اعتمادا على صور القمر الاصطناعي Earth Explorer

من خلال الخريطة يتضح لنا جليا أن المجال الزراعي بتساوت العليا يبقى محدودا، حيث تتركز الأراضي الزراعية بالقرب من واد تساوت والسواقي الترابية التقليدية التي تتفرع عنه. كما أن أساليب السقي التقليدية المبذرة للماء لم تسمح بتكثيف الأنشطة الزراعية أو امتدادها لتشمل مجالات أخرى، وهو ما يمكن تفسيره بما تطرقنا إليه سالفًا، من أن الفلاحين في هذه الفترة كانوا يعتمدون على الزراعة المعيشية، التي تهدف بالأساس إلى سد الحاجيات الذاتية.

## 2. مرحلة الإعداد الهيدروفلاحي

تعتبر سلبية الظروف الطبيعية وبنية الهياكل التقليدية، إضافة على النمو الديمغرافي والاختيارات الاقتصادية للدولة المغربية أواخر الستينيات، أهم الدوافع التي عجلت بإنجاز مشاريع الإعداد الهيدروفلاحي. وفي هذا الإطار شكلت تساوت العليا أحد السهول الداخلية للبلاد، التي استفادت من سياسة سقي المليون هكتار (المباركي حسن، 2004، ص 119). ويمكن إجمال أهداف إعداد المنطقة وتجهيزها فيما يلي:

### • الرغبة في تجاوز سلبيات الظروف المناخية

تعتبر الظروف المناخية بتساوت العليا من أهم العوامل المتحكمة في الإنتاج الزراعي. فبحكم موقع المنطقة ضمن النطاق شبه الجاف، فهي تتميز بتساقطات مطرية لا تتجاوز 250 ملم في السنة، كما أن درجة الحرارة مرتفعة تؤدي إلى التبخر والتتح. إذن للتخفيف من قساوة المناخ، كان لزاما تبني السقي كضرورة حتمية من خلال إعداد وتجهيز المنطقة.

### • ترشيد استعمال الموارد المائية

تتميز المنطقة بضعف نظام الجريان المائي، بسبب المناخ وطبيعة التكوينات الجيولوجية التي تشكل حوض تساوت، والتي لا تسمح بعبء مهمة للمياه بهذا الحوض. كل هذه العوامل تجعل من واد تساوت ذو جريان غير منتظم، حيث يعرف صبيبه تذبذبا يرتبط بالفترات الجافة والمطيرة.

من أجل الاستغلال الأمثل لمياه واد تساوت، والاستفادة من مياهه طيلة السنة، تم إنجاز مشروع سد "مولاي يوسف" الذي مكن من تعبئة 200 مليون متر مكعب من المياه. كما تشييد سد تحويلي في السافلة لرفع مياه الواد العميقة في مروحة الانصباب، وتوزيعها بمنطقة "أكادير بوعشبية" على قناتين رئيسيتين (المباركي حسن، 2009، ص28) لسقي حوالي 52000 هكتار، منها 30000 هكتار تنتمي للتجهيز العصري و22000 هكتار تروى بطرق تقليدية من مياه السد.

### • الاستغلال الأمثل للأراضي الزراعية

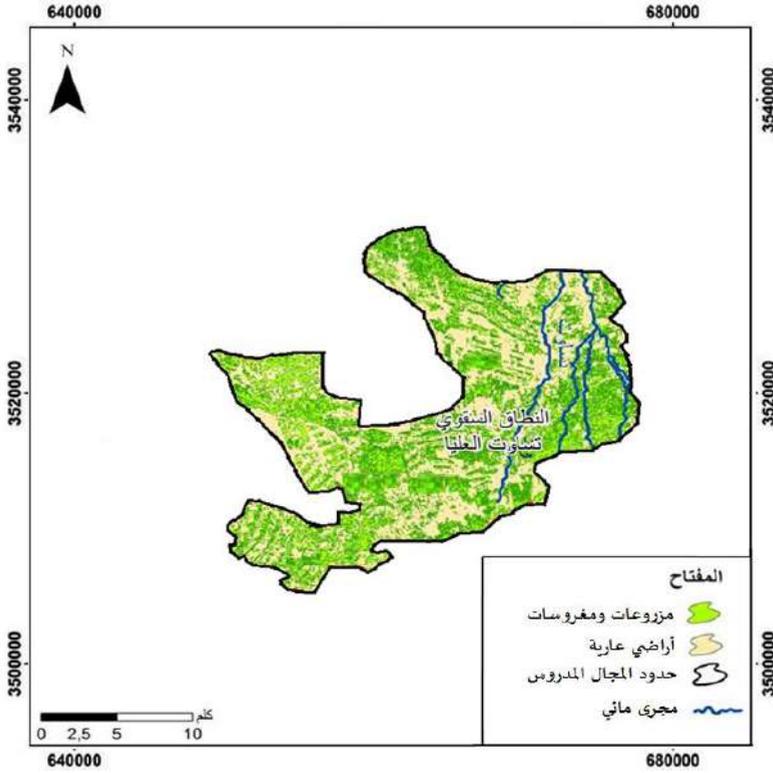
يغلب على سهل السراغنة الأراضي البور، بينما تنحصر الأراضي المسقية بالقرب من نهر تساوت والسوقي الترابية التي تتفرع عنه. لذلك عمل مشروع الإعداد الهيدرولوجي لتساوت العليا على إعداد الهياكل العقارية، وتهيئة الأرض عن طريق تسويتها وتنقيتها من الأحجار، وتجهيزها بقنوات الري العصرية غير المبدرة للمياه. وكل ذلك للرفع من المردودية الزراعية وتحقيق الحاجيات الغذائية للسكان التي تزداد بشكل سريع.

### • الحد من الهجرة

عرفت منطقة السراغنة عموما توالي فترات من الجفاف شأنها في ذلك شأن التراب الوطني، وهو ما نتج عنه تأزم أوضاع الفلاحين ومحاولة البحث عن مصادر عيش جديدة. وبذلك شكل سهل تساوت العليا مجالا طاردا للسكان، سواء نحو الدول الأوروبية أو في اتجاه المدن الكبرى كالدار البيضاء. من هنا جاء مشروع الإعداد الفلاحي للمنطقة بغية التخفيف من آثار الجفاف، ومحاولة تثبيت الساكنة بهذا المجال الفلاحي بامتياز.

وتوضح الخريطة التالية امتداد المجال الزراعي بتساوت العليا بعد تبني سياسة الإعداد الهيدرولوجي:

### الخريطة 3: المجال الزراعي بتساوت العليا بعد الإعداد الهيدروغرافي



المصدر: عمل شخصي اعتمادا على صور القمر الاصطناعي Earth Explorer

يظهر من خلال الخريطة أعلاه أن المجال الزراعي بتساوت العليا، قد عرف اتساعا يشمل مجالات أخرى لم تكن مزروعة من قبل. كما أن هذا الإعداد مكن الفلاحين من إدخال أنواع جديدة من المزروعات، لم تكن معروفة بالمنطقة كالقطن والشمندر السكري.

وما يلاحظ كذلك أن اتساع الأراضي الزراعية بتساوت العليا، كان على حساب مجالات بورية لم تكن مستغلة. هذا الأمر بالرغم من إيجابياته، إلا أن له سلبيات كثيرة لعل أهمها ارتفاع الضغط على مياه السقي، خاصة عند اعتماد الفلاحين على مزروعات تحتاج كميات مهمة من الماء، كالخضروات والبطيخ. علما أن أغلب الفلاحين لا زالوا يعتمدون التقنيات التقليدية في السقي، وهي تقنيات مبدرة للماء بشكل كبير.

### 3. مرحلة تبني مخطط المغرب الأخضر

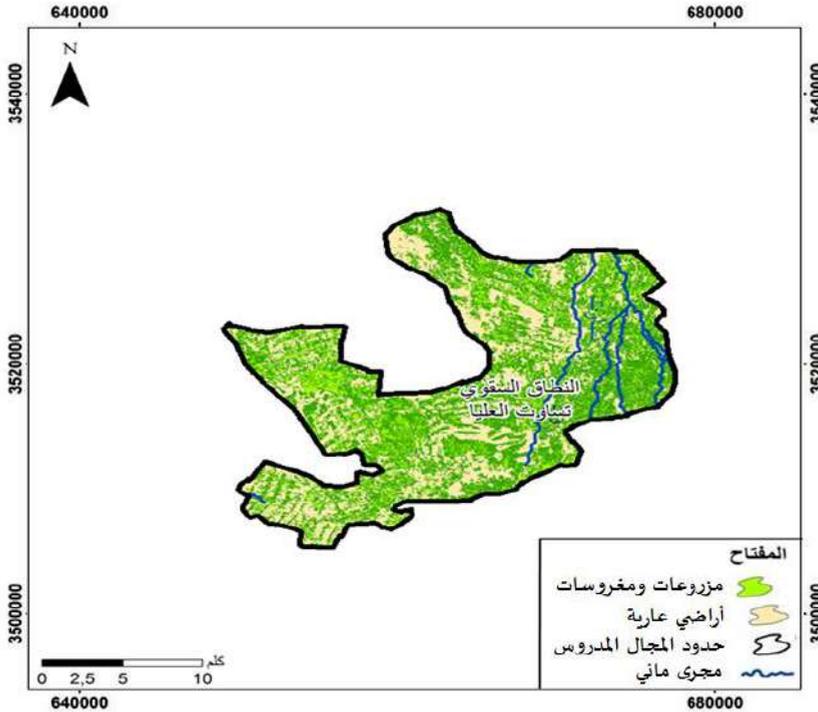
في أبريل 2008، تبنت الحكومة المغربية إستراتيجية شمولية للقطاع الفلاحي، تحت اسم مخطط المغرب الأخضر، الغاية منها الاستغلال الكامل لإمكانات المغرب الفلاحية. وتطمح كذلك بالنسبة للسنوات 10 إلى

15 القادمة، إلى مضاعفة الناتج الداخلي الخام الفلاحي، وخلق 1.5 مليون منصب شغل إضافي ومكافحة الفقر وتحسين الدخل الفلاحي بنسبة ضعفين إلى ثلاثة أضعاف المستوى الحالي لفائدة 3 ملايين من القرويين، وكذا الزيادة في قيمة الصادرات من 8 إلى 44 مليار درهم بالنسبة لأهم سلاسل الإنتاج التي يتمتع فيها المغرب بامتيازات تنافسية (وكالة التنمية الفلاحية، 2018، ص 14).

وكغيرها من المناطق الفلاحية المستهدفة، فقد عرف سهل السراغنة بما فيه تساوت العليا مجموعة من المشاريع، حيث أولت مشاريع الدعامات الثانية الاهتمام بدعم مجموعة من السلاسل الإنتاجية، وعلى رأسها الزيتون. فخلال سنة 2012 تم إعداد برنامج لغرس مساحة تقدر بـ 4500 هكتار على صعيد الإقليم بتكلفة إجمالية وصلت إلى 103.6 مليون درهم، بتمويل من البنك الإسلامي للتنمية. وقد استفاد من هذا المشروع أربع جماعات ترابية تنتمي إلى تساوت العليا: زمران الشرقية، العطوية، أولاد خلوف، سيدي رحال. بالإضافة إلى هذا فقد هم المشروع أيضا استصلاح السواقي على طول 63 كلم، كما تم إبرام صفقة لاستصلاح 10 كلم إضافية بتكلفة 12 مليون درهم (حي عبد الله وميدون بدر، 2014، ص 47).

والخريطة الموالية توضح لنا امتداد المجال الزراعي بعد تبني مخطط المغرب الأخضر:

الخريطة 4: المجال الزراعي بتساوت العليا بعد تبني مخطط المغرب الأخضر



المصدر: عمل شخصي اعتمادا على صور القمر الاصطناعي Earth Explorer

يتضح جليا من خلال الخريطة، مدى الدور الذي لعبه مخطط المغرب الأخضر في اتساع رقعة المجال الزراعي. خاصة على مستوى غراسة أشجار الزيتون التي يراهن عليها مجال السراغنة، لتحقيق التنمية المحلية. كما أن هذا المخطط أتاح لفلاحي المنطقة، تجهيز أراضيهم الزراعية بالسقي الموضعي (السقي بالتنقيط). فمن خلال الأهداف المسطرة لثمين مياه الري فقد تم العمل على تغيير نظام الري من الأساليب التقليدية المبذرة إلى نظام الري الموضعي، وقد ركزت الدولة على هذا الهدف بشكل رئيسي مما جعلها ترفع نسبة الإعانات لتجهيز الضيعات بنظام الري الموضعي (100% لأقل من 5 هكتارات و80% لأكثر من 5 الهكتارات). وبالتالي فالاقتصاد في مياه السقي، مكن من استغلال هذه المياه لري أراض جديدة لم تكن مستغلة من قبل، بسبب قلة نصيب الفلاح من مياه السقي.

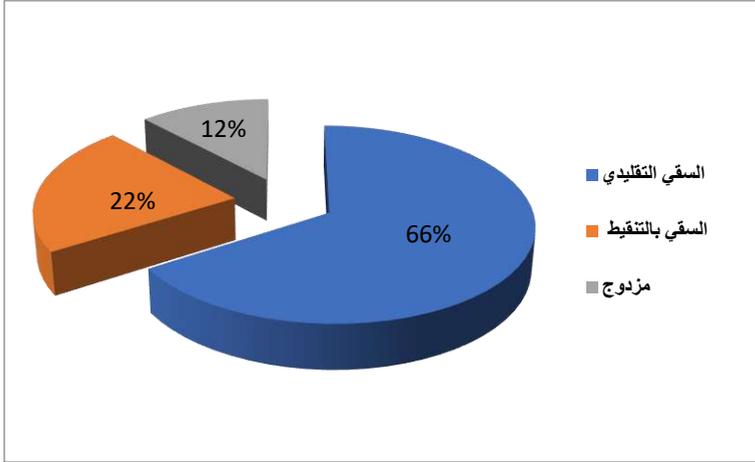
### III. انعكاسات توسع المجال الزراعي بتساوت العليا

رغم الإيجابيات التي نتجت عن توسع المجال الزراعي بتساوت العليا، سواء تعلق الأمر بارتفاع المردودية وتوفير حاجيات المنطقة من المواد الفلاحية، إضافة إلى تحسن مستوى عيش الساكنة مقارنة بالماضي. إلا أن امتداد المجال الزراعي كانت له انعكاسات سلبية كذلك، ويمكننا تلخيصها فيما يلي:

#### 1. الضغط على الموارد الطبيعية

ساهم الإعداد المهدور فلاحا الذي عرفته منطقة الدراسة، بشكل كبير في انتقال المنطقة من مجال يعتمد على الرعي وبعض الأنشطة الفلاحية المحدودة، إلى مجال يعرف انتشار أنشطة فلاحية مهمة، تطلبت تعبئة موارد مائية كبيرة من أجل مواكبة مختلف التحولات التي عرفها القطاع الفلاحي بالمنطقة. وقد أدى تركيز الأنشطة الفلاحية بتساوت العليا، إلى تزايد الساكنة في السنوات الأخيرة، مما زاد من حدة الضغط على مختلف الموارد الطبيعية بالمنطقة خاصة المياه والتربة. وبالرغم من أن مخطط المغرب الأخضر كان من أهم أهدافه الحفاظ على الموارد الطبيعية من أجل فلاحية مستدامة، من خلال اللجوء اللجوء إلى تقنيات أكثر حفاظا على الماء، وإطلاق برنامج وطني لاقتصاد مياه السقي. إلا أن تساوت العليا لا زالت تعتمد على تقنيات ري مبذرة للمياه، وهو ما يلخصه المبيان التالي:

## المبيان 1: طرق السقي المعتمدة بتساوت العاليا



المصدر: العمل الميداني 2020

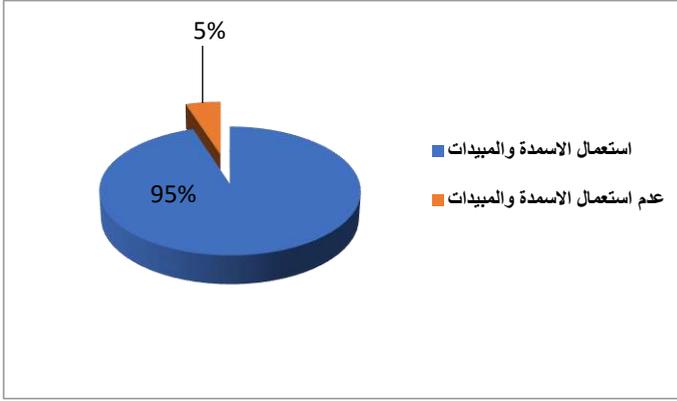
نستشف من خلال المبيان أعلاه أن معظم فلاحي المنطقة (66%) يعتمدون على السقي التقليدي، إما من خلال الغمر أو ما يعرف بالربطة. وهي طرق معروفة بتبذيرها للمياه، وأيضا بالرفع من نسبة الأملاح بالتربة. أما 22% من الفلاحين فيعتمدون على السقي الموضعي، حيث استفاد معظمهم من تمويل الدولة في إطار تنزيل مخطط المغرب الأخضر. بينما تزوج النسبة المتبقية من الفلاحين (12%) بين السقي بالتنقيط والسقي التقليدي.

## 2. تلوث الموارد المائية

ساهم الإعداد الهيدروفلاحي الذي شهدته تساوت العاليا، إلى تبني نمط إنتاج فلاحي عصري، يتطلب كل مقومات التحديث الفلاحي الأمر الذي جعل الفلاح المحلي، يرى في استعمال الأسمدة والمخصبات العضوية والكيماوية، أمرا لا غنى عنه من أجل الرفع من الإنتاجية والمردودية، إلا أن هذه الوضعية ساهمت في بروز مجموعة من النتائج السلبية على الموارد المائية السطحية والجوفية، إذ تشير مختلف دراسات وكالة الحوض المائي أم الربيع، أن معدل تركيز النترات بالفرشة المائية يفوق في بعض المناطق المعدل المسموح به (50mg/l)، كما هو الشأن بالنسبة للدائرة السقوية تساوت العاليا. وبالتالي فقد أصبحت وضعية الموارد المائية بالدائرة السقوية تساوت العاليا التي تشكل مركز ثقل اقتصادي وسكاني بالمنطقة، مهددة بتلوث حقيقي قد يتعدى الموارد المائية، ليشمل الأتربة وباقي مكونات الوسط الطبيعي... أي الركائز والقواعد الأساسية للاقتصاد المحلي (راحت الله عبد الجليل، 2019، ص 186).

والمبيان التالي يبرز مدى استخدام الأسمدة الكيماوية والمبيدات من طرف فلاحي المنطقة:

## المبيان 2: استعمال الأسمدة والمبيدات من طرف الفلاحين بتساوت العليا



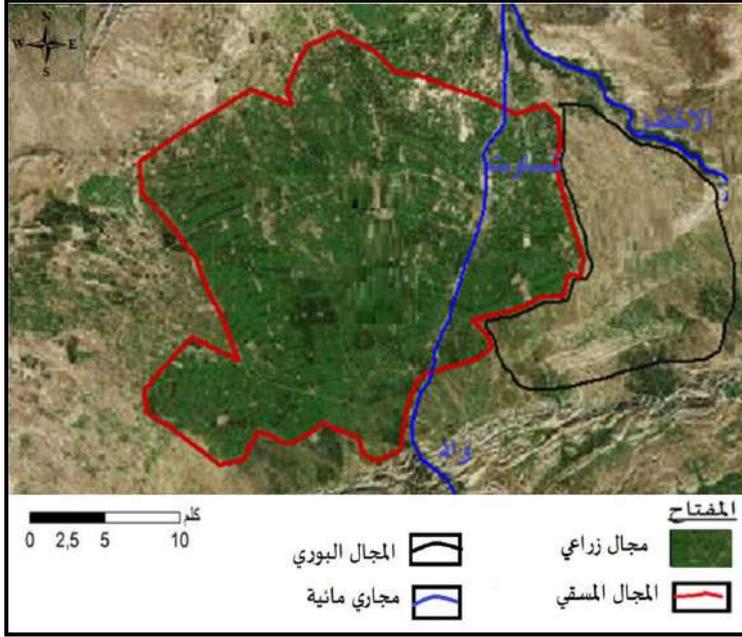
### المصدر: العمل الميداني 2020

نسجل من خلال نتائج البحث الميداني، أن جل الفلاحين بتساوت العليا (95%) يعتمدون على الاستعمال المكثف للمبيدات والأسمدة الكيماوية. هذه الأخيرة لها انعكاسات سلبية على مختلف مكونات الوسط الطبيعي، وعلى رأسها المياه الجوفية.

### 3. التفاوتات المجالية

- تغطي الدائرة السقوية لتساوت العليا حوالي 52.000 هكتار، حيث تعتمد على سد مولاي يوسف لتوفير مياه الري اللازمة. إلا أن سياسة الإعداد الهيدرولوجي الذي عرفته المنطقة، أفرز تباينات مجالية واضحة:
- مجال يمتد على مساحة 30.000 هكتار شملته سياسة الإعداد والتجهيز والتحديث، حيث يعتمد في سقيه على مجموعة من القنوات الإسمنتية التي تم إنشاؤها، لتعويض السواقي الترابية. كما تسقى بعض الأراضي اعتمادا على تقنية السقي بالتنقيط، بعدما تم تجهيزها في إطار الاستفادة من دعم مخطط المغرب الأخضر.
  - مجال يغطي 22.000 هكتار لا زال يسقى بطرق تقليدية، وهو ما ينعكس على المجال والموارد المائية. ومن أهم التقنيات التي يعتمد عليها في هذا المجال، نجد السقي بالغمر والسقي بالريشة. وهي تقنيات تقليدية تبرز بشكل كبير المياه، وترفع من الأملاح في التربة.
  - مجال بوري ظل مهماشا رغم تشكيله لمعظم التراب السرخيني. ومعظم هذا التراب رهين بالتساقطات المطرية رغم قلتها وعدم انتظامها زمنيا.
- وتظهر الصورة الجوية الموالية حدود المجالين المسقي والبوري بتساوت العليا:

الصورة 1: المجال المسقي والمجال البوري بتساوت العليا



المصدر: عمل شخصي اعتمادا على برنامج SASPlanet

### III. خاتمة

تكتسي الفلاحة بالإقليم أهمية بالغة، نظرا لكونها تشغل نسبة كبيرة من الساكنة، وتمثل مورد الرزق الوحيد لعدد كبير من الأسر والعائلات. ولقد قد جاءت سياسات الإعداد الهيدرولوجي والمخطط الأخضر من خلال المخطط الجهوي لجهة مراكش آسفي كمحاولة لتجاوز الصعوبات، ومحاولة إصلاح أنظمة التسيير وتغيير الرؤى من أجل الرقي بالقطاع الفلاحي بالمنطقة بشكل عام. وبالتالي تحسن الإنتاج وجودة سلاسل الإنتاج المتعددة، وموازة مع ذلك الرفع من مستوى عيش الساكنة.

وقد أدت هاتين السياستين على مستوى تساوت العليا إلى:

- توسع المجال الزراعي وامتداده تدريجيا ارتباطا بالتدابير المتخذة، سواء تعلق الأمر بإعداد الأرض أو التجهيز المائي.
- رغم أهمية التدابير المتخذة إلا أن الفلاحين لا زالوا يعتمدون أساليب تقليدية في الري، مما يساهم في تبذير هذه الثروة النادرة بهذا المجال شبه الجاف.
- أدت تدخلات الدولة بتساوت العليا، إلى خلق نوع من التباين المحلي بين الأراضي المسقية والأراضي البور، وهو ما نجم عنه إفراغ هذه الأخيرة من سكانها من خلال الهجرة بنوعيتها: الداخلية والدولية.

## قائمة المراجع

- أبو الخير نبيل والراضي محمد، (2012)، "التدبير الاجتماعي للماء بتساوت العليا بين نظم التدبير التقليدي لمياه السقي، ومشاريع التحديث الهيدروغرافي: حالة القطاع المسقي الصهريج"، دراسات مجالية لجهة مراكش تانسيفت الحوز رقم 6، المطبعة الوراقة الوطنية، مراكش المغرب.
- وكالة التنمية الفلاحية، (2018)، "دليل المستثمر في القطاع الفلاحي بالمغرب"، منشورات وزارة الفلاحة والصيد البحري والتنمية القروية والمياه والغابات، المغرب.
- حيي عبد الله وميدون بدر، (2014)، "مخطط المغرب الأخضر بقلعة السراغنة"، بحث لنيل شهادة الإجازة في الجغرافيا، المركز الجامعي قلعة السراغنة، المغرب.
- المباركي حسن، (2004)، "التدبير الموجه للنشاط الفلاحي وأجوبة الفلاحين في الدوائر المسقية العمومية: مثال تساوت الوسطى"، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية مراكش، المغرب.
- المباركي حسن، (2009)، "التحديث الهيدرولوجي وعلاقته بنمو المراكز الناشئة بالحوز الشرقي"، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية الرباط، المغرب.
- الناظوس عبد الرحمان، (2014)، "دينامية المشهد الحضري بالمجال السقوي لتساوت العليا: مدينة العطاوية نموذجاً، بحث لنيل شهادة الماستر في الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بني ملال، المغرب.
- راحت اله عبد الجليل، (2019)، "الموارد المائية بالنهاية الشرقية لسهل الحوز بين كثافة الاستغلال وتدبير الفاعلين"، أطروحة لنيل الدكتوراه في الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية مراكش، المغرب.
- Lahlimi.A, (1967), "les terres irriguées el le monde rural dans la Tassaout de la moyenne", revue de la géographie du Maroc, Maroc.
- Levau Remy, (1976), "le fallah Marocain défenseur du trône", édition de la fondation nationale des sciences politiques, France.
- Pascon Paul, (1983), "le Haouz de Marrakech", tomme premier

## دور نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في اتخاذ القرارات الزراعية The role of geographic information systems and remote sensing in agricultural decision-making

ياسين ارميل

Yassine ARMAILA

جامعة القاضي عياض، المغرب، armailayass@gmail.com

Cadi Ayyad University, Morocco, armailayass@gmail.com

### ملخص:

عرفت الجغرافيا الحديثة تطورات كبيرة، ساعدت مختلف الباحثين على دراسة مختلف الظواهر الجغرافية الموجودة في المجال بموضوعية عالية ودقة كبيرة، كاعتمادهم على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية، والصور الجوية، وتقنيات الاستشعار عن بعد، ثم الخرائط الكارطوغرافية الحديثة المبنية على صور الاستشعار عن بعد.

وفي هذا الإطار، أصبح القطاع الفلاحي وكافة المتدخلين في تديره، في أمس الحاجة إلى توظيف الوسائل والتقنيات المعلوماتية الجديدة لما لها من أهمية في توفير المعلومات سواء على مستوى الكم أو الكيف. وخير مثال على ذلك، مصادر المعلومات المتعلقة بصور الاستشعار عن بعد التي يعتمد عليها المنتجون الفلاحيون، نظرا لما لهذه الأخيرة من دور كبير في مساعدة الفلاحين وباقي الفاعلين على اتخاذ قرارات زراعية سليمة وجيدة في الوقت المناسب والمكان المناسب. على هذا الأساس، تأتي هذه الدراسة لإبراز إشكالية جوهرية تتمحور حول مدى مساهمة تقنيات الاستشعار عن بعد في دعم نظم اتخاذ القرارات الزراعية لدى الفلاحين.

الكلمات المفتاحية: الاستشعار عن بعد؛ اتخاذ القرار؛ الفلاحة؛ استعمال التربة؛ التنمية.

### Abstract :

The field of modern geography has undergone through great developments and technologies that have helped various researchers and actors study countless geographical phenomena in the field objectively and accurately. Such a fact can be seen in their reliance on geographic information systems, aerial imagery, and remote sensing techniques and modern cartographic maps based on remote sensing images.

In the same vein, the agricultural sector and all those involved in its management are in dire need of new information means and technologies because of their importance in providing information, whether it comes to quantity or quality. The best example of this is the sources of information related to remote sensing images that farmers depend on, given the latter's major role in helping farmers and other actors to make sound and good agricultural decisions that intervene at the right time and place. On this basis, this study comes to highlight a fundamental problem that revolves around the extent to which remote sensing techniques support farmers' agricultural decision-making systems.

**Keywords:** Remote Sensing; Decision making; Agriculture; Soil Use; Development.

## مقدمة

تتمثل أبرز السمات التي أصبحت تطبع القطاع الفلاحي في الوقت الراهن، في بروز إصلاحات جديدة من أجل تمكين هذا القطاع من بلوغ قاطرة التنمية، ومواجهة تحديات الواقع وكذا لتثمين الإمكانيات المتعلقة به. وفي هذا الإطار أصبحت الفلاحة تلعب دوراً أساسياً في اقتصاد مختلف الدول المتقدمة وكذا الدول السائرة في طريق النمو، ويمكن أن تشكل صناعة ناجعة في الدول ذات الاقتصاد القوي أو الإنتاج الغذائي للموارد في الدول الفقيرة (محمد سيد أحمد حنفي، 1986، ص 26). فمن جهة يعتبر الإنتاج الغذائي أساسياً في جميع الدول مهما كان وزنها الاقتصادي؛ ومن جهة ثانية تعتبر النجاعة الاقتصادية هي هدف كل المنتجين الفلاحيين وكل المسيرين للاستغلاليات الفلاحية. (ألبير ساسون، 1989، ص 203-204).

ومن هنا يحتاج كل منتج فلاحى إلى معلومات لاتخاذ قرارات سليمة تساعد على التسيير الواضح لمخاصيله الزراعية وحيازته الفلاحية. ولبلوغ هذا الهدف، يعمل هؤلاء المنتجين (نسبة معينة منهم وليس جميعهم) على استثمار كل الأدوات المعلوماتية الجديدة التي عرفت تراكماً منذ عصر الثورة الكمية، والتي تسمح بالتخطيط المعقن والمحكم لعملياتهم الفلاحية ثم لمواجهة مختلف التهديدات التي من شأنها أن تمس بالإنتاج الزراعي (عرفان علي، 2006، ص 42-43)، كغزو الحشرات وتقلبات المناخ: خصوصاً الجفاف أو الأضرار المرتبطة بإجهاد النباتات التي يمكن أن تصيب المحصول الزراعي وحتى الأرض الزراعية... إلخ.

على هذا الأساس أصبح سمسرة الموارد الأولية ذات المصدر الفلاحي الغذائي أو ما يعرف بالمضاربين الزراعيين، في حاجة ماسة إلى معلومات شاملة تتعلق بالإنتاج الفلاحي على مستوى الكم والكيف، من أجل تقدير المردودية الفلاحية لمختلف المنتوجات وجودتها الغذائية، حتى يعملوا على تحديد أسعار البيع بما يرتبط مع سوق العرض والطلب، في إطار ما يعرف بنظم اتخاذ القرارات الزراعية التي عرفت اهتماماً كبيراً من قبل المدرسة الجغرافية السلوكية الحديثة على يد مجموعة من الرواد ك: (1964 Wolpert) و(1967 Pred) و(1967 Bennet) ثم (محمد الأسعد، 2002) (حسن المباركي، 2007) وغيرهم.

وفي هذا الإطار، عرفت الجغرافيا الحديثة تطورات كبيرة وتقنيات حديثة ساعدت مختلف الباحثين والفاعلين على معالجة مختلف الظواهر الجغرافية الموجودة في المجال بدقة وموضوعية. كاعتمادهم على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الاستشعار عن بعد (خالد بن مسلم الرحيلي، 2003، ص 3-4) والأساليب الجيوديسية المتطورة (مشاعل بنت محمد آل سعود، 2002، ص-ص 4-6)، ثم الخرائط الحديثة المبنية على صور الاستشعار عن بعد (محمد بن عوض العمري، 2007، ص-ص 3-5). ولعل أهم مصادر المعلومات التي يعتمد عليها

بعض المنتجين الفلاحين تلك المتعلقة بصور الاستشعار عن بعد والصور الجوية، نظرا لما لهذه الأخيرة من دور كبير في مساعدة الفلاحين وباقي الفاعلين على اتخاذ قرارات زراعية جيدة تتدخل في الوقت المناسب والمكان المناسب.

وبصفة عامة فصور الاستشعار عن بعد تمكن من مراقبة المحاصيل الزراعية حيث يتم في هذا الإطار:

- حصر المساحات المزروعة بالحيازات الفلاحية، وتحديد ثم توقع مقدار المحاصيل الزراعية؛
- تقدير الحالة العامة للمحاصيل من خلال تتبع صحة المزروعات وسلامتها من مختلف الأمراض؛
- مراقبة تعرض المحاصيل الزراعية للكوارث الطبيعية كالفيضانات والأعاصير والآفات والأمراض الزراعية؛ ثم وضع سياسات معينة لحفظ المناطق الزراعية وذلك من خلال المراقبة المستمرة؛
- تصنيف أنواع المزروعات، وعمل الخرائط اللازمة لتحديد المناطق الزراعية؛
- إنجاز خرائط تساعد على تدبير القطاع الفلاحي.

من هذا المنطلق ارتأينا طرح إشكالية جوهرية تتمحور حول مدى مساهمة التقنيات الجغرافية الحديثة

المتتمثلة في الاستشعار عن بعد، في دعم نظم اتخاذ القرارات الزراعية لدى الفلاحين؟ وحتى نجيب عن هذا الإشكال سوف نطرح مجموعة من التساؤلات:

ما هو الإطار المفاهيمي المهيكل لموضوع دعم نظم اتخاذ القرارات الزراعية بواسطة الاستشعار عن بعد؟

أين تتجلى أهمية تقنيات الاستشعار عن بعد في رصد ومراقبة المحاصيل الزراعية؟

وكيف يساهم الاستشعار عن بعد في تحديد كرتوغرافية أنواع المزروعات؟

وما هي مجالات دعم نظم اتخاذ القرارات الزراعية من خلال الاستشعار عن بعد؟

## I. مقارنة مفاهيمية لموضوع الاستشعار عن بعد ونظم اتخاذ القرار

تعتبر إشكالية اتخاذ القرار من بين المواضيع الحديثة التي ظهرت في الساحة الجغرافية بمختلف حقولها

المعرفية، وتبرز أهمية هذا الموضوع، في كونه يجمع بين مجموعة من العناصر الأساسية المكونة للمجالات الترابية والتي تظهر بشكل جلي في الفاعلين سواء أكانوا أفراد أو جماعات أو مجموعات اجتماعية، إضافة إلى تراكم التراب المكون من مجموعة من الرهانات المادية والبشرية ثم في تمثلات هؤلاء الفاعلين لمجالاتهم الترابية ولمختلف الظواهر الجغرافية التي يعيشونها داخلها.

وفي هذا الإطار هناك مجموعة من الباحثين السلوكيين الذين تطرقوا إلى هذا الموضوع من زوايا مختلفة

ومتعددة، حيث أبرزوا دور الفاعلين وتمثلاتهم للظواهر الجغرافية والتنظيمات المجالية في اتخاذ القرارات داخل التراب، وخاصة في المجال الزراعي. ومن هنا يظهر أن الجغرافيا قد أنشأت قاعدة من المعطيات الخاصة باتخاذ القرارات الزراعية، من خلال حصيلة من الدراسات أنجزها مجموعة من الباحثين المنتمين بالأساس إلى المدرسة السلوكية. غير

أنه خلال سنوات قليلة مضت، ظهرت وتطورت تقنيات جديدة في الجغرافيا: من قبيل نظم المعلومات الجغرافية والصور الجوية ثم تقنيات الاستشعار عن بعد، حيث حاول هؤلاء الباحثون دمج هذه التقنيات في مختلف دراساتهم المتعلقة بإشكاليات اتخاذ القرار. بناءً على ما سبق، سنحاول من خلال هذه الفقرة الإحاطة بمفهومين مركزيين هما اتخاذ القرار والاستشعار عن بعد.

## 1. مفهوم اتخاذ القرار

تتعدد المقاربات والتعاريف المرتبطة بمفهوم اتخاذ القرار، ما حال دون التوصل إلى تعريف موحد ودقيق يمكن تعميمه وتداوله في مختلف التخصصات والحقول المعرفية، غير أنها تلتقي في كونه مجموعة من الاستراتيجيات التي تمكن مختلف الفاعلين من التدبير الجيد لمجالاتهم الترايبية. ومن أبرز هذه التعاريف، نذكر ما يلي:

يعرف محمد الأسعد القرار "بكونه تدبير يتخذ قصد إنجاز فعل معين. ويتم بموجبه تحديد الاختيارات سواء بشكل واع أو بشكل غير واع. وتخضع القرارات لمسلسل احتمالي يبدأ بتحديد الأهداف نتيجة لمثيرات معينة، تحدد نوعية المعلومات التي يكونها الفرد والتي تمكنه من اختيار نوعية القرار. ولا يمكن عزل القرارات في الأنظمة الرعي-زراعية، عن محيطها الإيكو-ثقافي، إذ يتخذ الفلاح قراراته بناءً على تفاعل العوامل الإيكولوجية بالنسق الثقافي من أجل تحقيق غايات محددة، جوهرها البحث عن الانتظام والتكيف" (الأسعد، 2006، ص 6). من خلال هذا التعريف يظهر على أنه ركز على جانب الإيكولوجيا الثقافية الخاصة بالمجال الفلاحي، وأشار إلى أنها تعتبر الإطار الفكري الملائم لإدراك قرارات الفلاح في محيطه الثقافي (محمد الأسعد، 2012، ص 40).

من جهة أخرى، غالباً ما ينظر إلى القرار كرد فعل منعزل لمتخذ القرار من أجل ممارسة اختياره بالأنظمة الرعي-زراعية من بين مجموعة من الاختيارات في وقت محدد. وفي هذا الإطار يقول (Roy) بأن "اتخاذ قرار هو قبل كل شيء استراتيجية محكمة تساعد متخذ القرار للوصول إلى أهداف محددة وفق معيار يرتبط بنتائج غير معقدة وتتميز بالدقة، وهذا النهج سيمكن صاحب القرار من تقييم كل اختياراته" (ROY.B, 2000, p:21).

من خلال هذا التعريف، يتضح أن اعتماد نموذج المعيار الواحد من طرف الفلاح لا يعني تلقائياً أنه هو المعيار الوحيد الموجود في واقع الأنظمة الرعي-زراعية، والمهم أن لهذا المعيار دور كبير في المساعدة على اتخاذ القرارات المنطقية ونهج الاستراتيجيات المناسبة التي تمكن المجتمع الفلاحي ومختلف الفاعلين من تدبير جيد للتراب. كما يعرف جالاس (JALLAS) وميشيل كرتيني (CRETENET) اتخاذ القرار على أنه "العملية التي تعتمد على نماذج ذات شرح واضح لكن ليست بالضرورة ذات طابع رسمي، وتساعد في الإجابة على مختلف الأسئلة التي يطرحها الفاعلون داخل أنظمتهم الترايبية، من خلال آليات تشجع على السلوك الإيجابي في اختيار

أفضل البدائل ضمن عملية اتخاذ القرار" (JALLAS Eric et CRETENET Michel, 2002, p:3).

من هنا يظهر أن صياغة الإشكال المتعلق باتخاذ القرار لا يمكن أن ينتج بشكل مستقل عن العلاقة بين الفرد وواقعه، وبالتالي فتصور وتمثيلات هذا الفرد تتداخل بشكل مباشر مع هذا الواقع والتحويلات التي ترتبط به (ROY.B, 1992, p:498).

على سياق آخر؛ يعرف كل من جاك ليفي (Jacque Lévy) وميشيل ليسولت (Michel Lussault) القرار بأنه: "عملية متحركة وعلى المرء أن يراقب ويتابع نتائج قراراته ليعدها عند الحاجة وبالكيفية المطلوبة. كما أن عملية اتخاذ القرار تنبثق من جمع المعلومات وتحليلها ومعالجتها بطريقة علمية، الأمر الذي يؤدي إلى اختيار البدائل الممكنة للحل، كما أن اتخاذ أحد البدائل يتطلب غالباً أخذ الحس البشري في الحسابات عند تفحص أفضلية ما يترتب على بديل ما من نتائج، فاتخاذ القرار الناجح يعتمد على التقدير السليم كما يعتمد على المعلومات الموثوقة" (Lévy Jacque et Lussault Michel, 2003, p:226-227).

بناءً على ما سبق نَجْمَل، فنعرف اتخاذ القرار الرعي-زراعي بأنه:

"عملية أو استراتيجية الاختيار الرشيد من بين البدائل المتاحة لتحقيق أهداف معينة، وبعبارة أخرى هو تدبير استراتيجي للأنظمة الرعي-زراعية ينهجه متخذ القرار عبر اختيار أمثل لبديل واحد من بين بديلين محتملين أو أكثر، تهدف لتحقيق أهداف محددة جوهرها البحث عن الانتظام والتكيف داخل الحيازات الفلاحية".

يحمل مسلسل اتخاذ القرار عدة دلالات يمكن إجمالها في النقاط التالية:

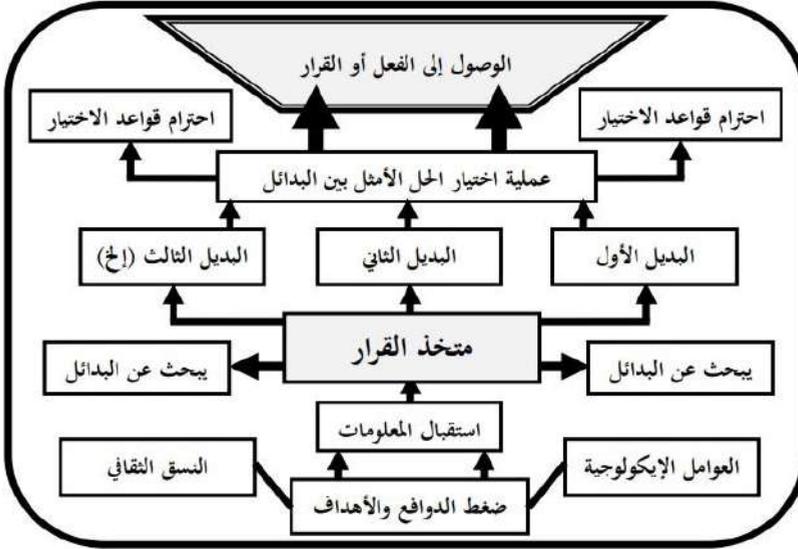
➤ يعتبر القرار بمثابة الوسيط بين التفكير والفعل، لأنه كالجسر الذي يعبر بنا إلى الفعل أو القرار الحقيقي.  
➤ أن اتخاذ القرار يتم من خلال اتباع خطوات استراتيجية متتابعة، تشكل أسلوباً منطقياً في الوصول إلى الحل أو البديل الأمثل.

➤ أن لأي مشكلة عامة حلاً بديلاً يجب تحديدها وتحليلها ومقارنتها وفق قواعد ومقاييس محددة.

➤ أن طريقة اكتشاف البدائل، وتحديد قواعد الاختيار، واختيار الحل الأمثل، تعتمد جميعها على هدف أو أهداف يمكن تحقيقها، وعلى معيار رئيسي لقياس مدى فعالية القرار. (ياسين ارميل، 2018، ص 42).

وختاماً يظهر أن مسلسل اتخاذ القرار يدور في إطار تفاعلي يشمل عدة عناصر (تلخص ما سبق) يمكن إجمالها في الخطاطة التالية:

## خطاطة رقم 1: العمليات التفاعلية لمسلسل اتخاذ القرار



المصدر: (ياسين ارميل، 2018، ص 43)

## 2. مفهوم الاستشعار عن بعد

شهد مفهوم الاستشعار عن بعد تطوراً مستمراً وأكبر توسع وانتشار استعماله، وفي هذا الإطار، حاول مجموعة من الباحثين مقارنة مفهوم الاستشعار عن بعد من زوايا متعددة، تختلف باختلاف تخصصاتهم وخلفياتهم العلمية، ما حال دون وضع تعريف واحد وموحد لهذا المفهوم.

يعرف إيف لاقوست (LACOSTE Yves) في كتابه "معجم الجغرافيا حول جيوسياسية المشاهد" الاستشعار عن بعد بأنه: "مجموعة من التقنيات المستخدمة في جمع المعطيات والمعلومات والتي ترتبط ارتباطاً عضوياً بدراسة وملاحظة سطح الأرض، ومحيطها الحيوي، وثروتها الدفينة بواسطة الأقمار الصناعية، التي أطلقها الإنسان لتدور حول الكرة الأرضية، على ارتفاعات مختلفة، وتستشعر الأرض طبقاً للأجهزة التي تحملها. ويتم استخدام الاستشعار بالتصوير على ارتفاعات عالية، في الطائرات والأقمار الصناعية. وتتركز أهمية الاستشعار عن بعد في استكشاف الموارد ورصدها وتسجيلها، من ماء، ومعادن، وغطاء نباتي، وتربة، وما تحت التربة، وتسجيل التغيرات التي تطرأ على هذه الموارد، سواء كان هذا التغير ناتجاً عن الإنسان أو عن الطبيعة. ويكون الهدف بطبيعة الحال هو التنبؤ بالتغيرات، خاصة تلك التغيرات ذات التأثير السلبي، مثل الجفاف والفيضانات، والتصحر، وتآكل الشواطئ، والتلوث بمختلف أنواعه، واكتشاف موارد جديدة واستغلالها، وإعطاء المؤشرات لتخطيط حركة العمران". (LACOSTE Yves, 2007, p:374) وحسب هذا التعريف يظهر أن للاستشعار عن بعد

دور كبير في العمليات التخطيطية لأصحاب القرار والسلطات العمومية حيث يمكن استخدام هذه المعلومات في مختلف البرامج والمشاريع البيئية، مثل إنشاء السدود، وحفر القنوات، وإنشاء البحيرات الصناعية، أو تخفيف البحيرات الطبيعية، واستغلال المناجم، كما يمكن أن تدرس في ضوء تكاملها مع البيئة المحيطة وتأثيراتها بعيدة المدى، إضافة إلى إمكانية متابعتها بحيث تعالج آثارها في إطار هذه الصورة المتكاملة.

من جهة أخرى من أجل التعمق في معرفتنا عن الكرة الأرضية، كان لا بد من الحصول على معلومات أكثر شمولية وأكثر دقة عنها وعن بعض الظواهر التي تحدث عليها. وحتى يتم ذلك كان لا بد من إيجاد وسائل للرصد والمراقبة عن بعد وخاصة من الفضاء لأماكن على سطح الكرة الأرضية يصعب الوصول إليها. وموضوع المراقبة من الفضاء أو موضوع التحسس عن بعد أو الاستكشافات عن بعد أو إمكانية الحصول على معلومات عن شيء دون الاتصال به هو الاستشعار عن بعد". وفي هذا الإطار يعرف كيران (Curran, 1985) الاستشعار عن بعد بأنه علم وفن وتقنية الحصول على معلومات عن جسم أو ظاهرة ما من مسافات أو ارتفاعات مختلفة باستخدام أجهزة تحسس واستشعار متنوعة ودقيقة تكون محمولة في الطائرات أو الأقمار الصناعية أو المركبات الفضائية، وفي بعض الحالات تكون محمولة داخل المركبات أو حوامل أرضية. أما بالنسبة لكيفية الحصول على هذه المعلومات، فيتم عن طريق استخدام الموجات الكهرومغناطيسية المنعكسة أو المنبعثة من الأجسام الأرضية أو من الجو أو مياه البحار والمحيطات بينما تكون أجهزة التقاط الموجات على الأقمار الصناعية أو الطائرات أو البالونات. (علي فالخ وجمال شعوان، 2012، ص: 119-120).

من جهة أخرى يشير المركز الكندي للاستشعار عن بعد، بأن الهدف الأول للاستشعار عن بعد هو تمكين الهيئات المسؤولة عن التخطيط في دولة ما من إدارة مواردها الطبيعية واستخدامها بشكل فعال، فهي وسيلة أسرع وأدق وأقل تكلفة من الأساليب التقليدية المعتمدة حالياً، فالاستشعار عن بعد يمكن من جمع المعلومات وتحليلها وتصنيفها، وتقديم الخدمات الضرورية لمستخدم هذه المعلومات، بما في ذلك إعداد ملفات للصور، كصور الأقمار الصناعية المختلفة، والصور الجوية، والصور المرئية لتدبير الأخطار الطبيعية، وتقديم المساعدات الممكنة للاستخدام الأمثل للموارد الاقتصادية (Centre Canadien de Télédétection, 2007, p:5-6).

يعرف كل من علي فالخ وجمال شعوان الاستشعار عن بعد بكونه مجموعة من الطرق التي تستخدم لجمع المعلومات عن الأجسام والظواهر الأرضية دون ملامستها، وذلك من مسافات قد تكون قريبة أو بعيدة. كما أنها علم يهتم بتصوير مختلف الظواهر الجغرافية من منصات جوية أو فضائية، باستخدام أجهزة تسجيل الإشعاعات الكهرومغناطيسية المنعكسة من مختلف الأجسام أو الظواهر لتعطي أو صور أقمار صناعية على هيئة رقمية (علي فالخ وجمال شعوان، 2012، ص: 119-120).

وعلى العموم، فلصور الاستشعار عن بعد أهمية خاصة في الدراسات الجغرافية، لأنها تمثل سجلاً مرئياً للخصائص الجغرافية للمنطقة التي تغطيها الصورة خلال الفترة الزمنية التي التقطت فيها، وهذه الخاصية جعلت استخدام صور الاستشعار عن بعد واسع الانتشار في البحث الجغرافي، لأنها تمكن من دراسة الظواهر الجغرافية من حيث مراقبتها وتتبع تطورها والتغيرات التي تطرأ عليها ( نموها أو تراجعها واتجاهات ومعدلات النمو والتراجع)، وإعداد خرائط دقيقة تبين توزيعها والعلاقات المكانية بينها حتى في المناطق النائية، أو التي يصعب الوصول إليها. وقد كان لما يعرف بالاتجاه الكمي في الجغرافيا دور رئيسي في تنوع استخدام الاستشعار عن بعد كمصدر من مصادر البيانات والمعلومات التي تستخدم في بناء النماذج واختيار الفرضيات الجغرافية.

## II. دور تقنيات الاستشعار عن بعد في دعم نظم اتخاذ القرارات الزراعية

يعد مجال جغرافية الزراعة من أكثر المجالات إستفادة من تقنيات الاستشعار عن بعد، إذ تطبق هذه التقنيات بفعالية ودقة في دراسة الغطاء النباتي، وتصنيفه، واستخدامات الأراضي، وتتبع المحاصيل، والتنبؤ بصحتها، وإنتاجيتها، وبالأضرار التي تصيبها. ومع توافر الصور في فترات متتالية عن نمو المحصول الزراعي في الموسم الزراعي الواحد ولسنوات عديدة يمكن اعتماد هذه الصور في إنتاج مجموعة من الخرائط الكارطوغرافية الخاصة بتقدير مردودية المحاصيل الزراعية وبجودة إنتاجيتها مع ربطها بالإحصائيات الإنتاجية الرسمية (عبد الفتاح صديق، 2007، ص-ص: 155-157).

وفي هذا الإطار، تتميز صور الاستشعار عن بعد بالشمولية التي تعتبر عاملاً هاماً يساعد في اكتشاف التعددية الطيفية التي تجعل تمييز المحاصيل داخل الحيازات الفلاحية ممكناً وبالتكرارية الزمنية، حيث يمكن التمييز بين المحاصيل المختلفة استناداً إلى مواعيد زراعتها ومراحل نموها. واعتماداً على هذه البيانات والمعطيات، يمكن اتخاذ القرارات و الإجراءات الوقائية أو العلاجية للمزروعات في الوقت المناسب، وبالتالي رسم الخطط والتدخلات الأساسية لتسويقها وذلك بناءً على معلومات دقيقة وواقعية من أجل الحصول على المردود الاقتصادي الأمثل الذي يحقق الربح الأعلى والذي يساعد على دعم مخططات التنمية المحلية والاقتصاد الوطني وتحقيق التكامل الاقتصادي بين الدول.

### 1. رصد ومراقبة صحة المحاصيل الزراعية بتقنيات الاستشعار عن بعد

#### 1.1. رصد صحة المحاصيل الزراعية وتقييم الأضرار

يمكن رصد صحة المحاصيل الزراعية وتقييم الأضرار بالإضافة إلى الكشف المبكر عن الإصابات بالأمراض من تحقيق أقصى قدر من الجودة للمنتجات الزراعية، وفي هذا الإطار توجد عوامل مختلفة في البيئة الطبيعية تؤثر في نمو النباتات بشكل عام، وتغير هذه الظروف يؤثر على المحصول الزراعي بشكل أو بآخر مما يوقع النبات تحت ما

يسمى "بالجهد أو بالضغط البيئي"<sup>1</sup>. هذا إضافة إلى تأثير المحصول الزراعي بمجموعة من العوامل الأخرى كشح المياه والحشرات والأعشاب والفطريات أو الإصابة بمختلف الأمراض، وغيرها من العوامل المؤثرة. وعموماً، فكل هذا يتطلب كشفاً مبكراً لتمكين الفلاحين من معالجة محاصيلهم الزراعية وإصلاح الأضرار الناجمة عنها، حيث يمكن للفلاح اعتماد تطبيقات عديدة للاستشعار عن بعد، وبالتالي فالكشف المبكر لإصابات المزروعات ولغارات الحشرات على المناطق الزراعية من خلال استعمال أنظمة متعددة للاستشعار، سيخفض بدون شك من الخسائر الناتجة عن ذلك، وسوف يتيح فرصة التدخل السليم في إيجاد الحل المناسب والقرار الأمثل كي يطبق بشكل أسرع وبفاعلية كبيرة، كما لا تتطلب هذه العملية سوى الحصول على صور الاستشعار عن بعد على الأقل مرة واحدة أو مرتين في الأسبوع، ويتم تسليمها للفلاح بسرعة، وعادة ما تكون في حدود يومين.

إضافة إلى ما سبق، فالمزروعات لا تنمو في كل المناطق بصورة متشابهة، مما يؤدي إلى تغييرات كبيرة في الإنتاج الزراعي داخل نفس الحيازة الفلاحية. هذه الاختلافات في النمو قد تكون ناجمة عن قصور في التربة (أي افتقارها إلى المواد العضوية أو المعدنية الضرورية لنمو المحاصيل الزراعية)، أو تملح التربة نتيجة السقي المكثف (Centre Canadien de Télédétection, 2007, p:183-184)، أو غيرها من أشكال الإجهاد.

يسمح الاستشعار عن بعد للفلاحين<sup>2</sup> من التعرف على كل المشارات والحيازات الأقل إنتاجية للعمل على اتخاذ القرارات المناسبة لتصحيح الوضعية السلبية: كإدخال الأسمدة، والمبيدات الحشرية ومبيدات الأعشاب في الأماكن التي تحتاج إليها داخل الحيازات الفلاحية، لتحسين إنتاجية الأراضي، وهذه القرارات تتيح للفلاحين الحد من النفقات الزائدة والأثر البيئي السلبي لتدخلاتهم. والقاعدة المتبعة عادة لمنع إصابة النباتات، أو لخفض تخريب المحاصيل التي تنتجها الحشرات الضارة، هي رش المحاصيل دورياً، عدة مرات خلال الموسم الفلاحي، غير أنه بواسطة تقنيات الاستشعار عن بعد القادرة على كشف وتمييز الحقول المصابة عن الحقول السليمة، يتمكن الفلاح

1- يمكن تعريف الجهد البيئي على أنه: "الانحراف من الحالات المثلى للحياة والذي يؤدي إلى ظهور تغيرات أو استجابات على مستوى جميع العمليات الحيوية للكائن الحي. أي أن النبات يقع في ظروف بيئية غير ملائمة لنموه وهي ما يعرف بعوامل الإجهاد".  
2- لا يتعلق الأمر بصغار الفلاحين، بل يهم كبار الفلاحين والشركات المتعددة الجنسيات الحاصلين على التكوينات اللازمة التي تمكنهم من التعامل الجيد والتحكم في أدوات الاستشعار عن بعد، إضافة إلى توفرهم على الإمكانيات المادية اللازمة لتوفير هذه التقنيات طيلة الموسم الفلاحي.

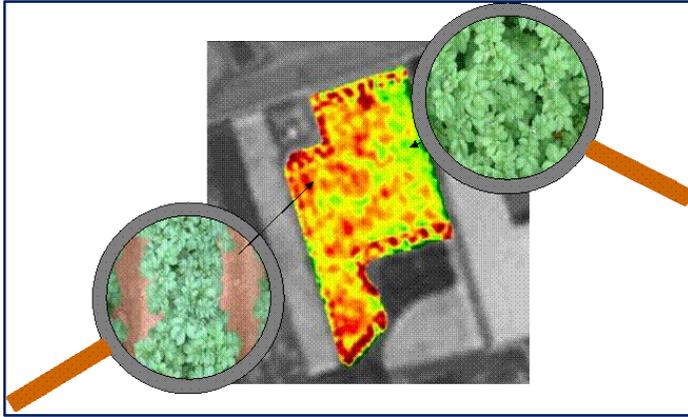
من تجنب رش المبيدات غير الضرورية في المناطق ذات الزراعات السليمة والكثيفة، وذلك بتحديد الحقول غير المصابة والتدخل فقط في المناطق المصابة.

## 2.1 مميزات الاستشعار عن بعد في تقييم صحة المحاصيل وتقييم الأضرار

\* يمكن الاستشعار عن بعد من تقدير حالة المحاصيل العامة ومراقبة تعرضها للكوارث الطبيعية كالفيضانات والأعاصير.

\* تقدير النقص في المياه أو الجفاف الذي قد تتعرض له المزروعات طيلة الموسم الفلاحي وخاصة خلال المرحلة الأولى للنمو، حيث تمكن صور الاستشعار عن بعد من كشف درجة الإجهاد المائي للحيازات الفلاحية بدقة عالية، وهذا ما توضحه الصورة رقم 1.

الصورة رقم 1: درجة الإجهاد المائي لحيازة فلاحية بجنوب فرنسا سنة 2009



Source : (Astrium GEO-Information Services- France)

\* يساعد الاستشعار عن بعد في تحديد المناطق التي تضررت من جراء الظروف المناخية، كما يكشف بشكل دقيق المزروعات المريضة وخاصة التي تضررت من الحشرات والفطريات أو الإصابة بالأعشاب الضارة.

\* تسمح التطورات الأخيرة في نظم المعلومات الجغرافية، للقطاعات الحكومية الوصية وللشركات العالمية المتعددة الجنسيات المرتبطة بالمجال الفلاحي، إضافة إلى بعض كبار الفلاحين من الحصول على صور وخرائط خاصة بالحيازات، ما يساعدهم في اتخاذ القرارات في الوقت المناسب لتدبير المحاصيل الزراعية من كافة الأخطار.

\* يملك الاستشعار عن بعد الكثير من الصفات الجيدة التي تمكن من رصد صحة المحاصيل وتقييم الأضرار. فاللاقطات البصرية لها ميزة القدرة ليس فقط عن كشف الإشعاع المرئي، ولكن يتعداها ليكشف عن الأشعة تحت الحمراء والتي هي حساسة للغاية في معرفة صحة المزروعات. وبالتالي فالصور التي يمكن الحصول عليها طوال الموسم الفلاحي، لا تمكن فقط من الكشف عن المشاكل، ولكن تساعد أيضا في قياس فعالية العلاج

ونجاعته. وهذا ما توضحه الصورة التالية؛ حيث يتبين أن المحاصيل الزراعية التي تظهر باللون الأحمر تعرضت للإصابة أو للإتلاف ولا بد من التدخل السريع بقرارات ناجعة لمعالجتها وحتى لا تنتقل العدوى إلى باقي المحصول الذي يظهر باللون الأخضر.

الصورة رقم 2: دقة الاستشعار عن بعد في رصد صحة المحصول الزراعي والأضرار التي لحقت بإحدى الحيازات الفلاحية بفرنسا سنة 2008



Source : (Anne Blondlot et Henri Douche, 2008, p 66)

### 3.1 أهمية المعلومات التي يقدمها الاستشعار عن بعد في تقييم صحة المحاصيل وتقييم الأضرار:

تتضح صحة المحاصيل الزراعية من خلال الكلوروفيل أو المادة التي تنتج اللون الأخضر لمعظم النباتات، فكلما كانت صحتها جيدة كلما كانت كمية الكلوروفيل كبيرة، والعكس صحيح. وفي هذا الإطار تعكس النباتات ذات الصحة الجيدة القليل فقط من الإشعاعات الزرقاء والحمراء نظرا لكون الكلوروفيل يمتصها، ولكن كثيرا ما تعكس الأشعة تحت الحمراء والخضراء.

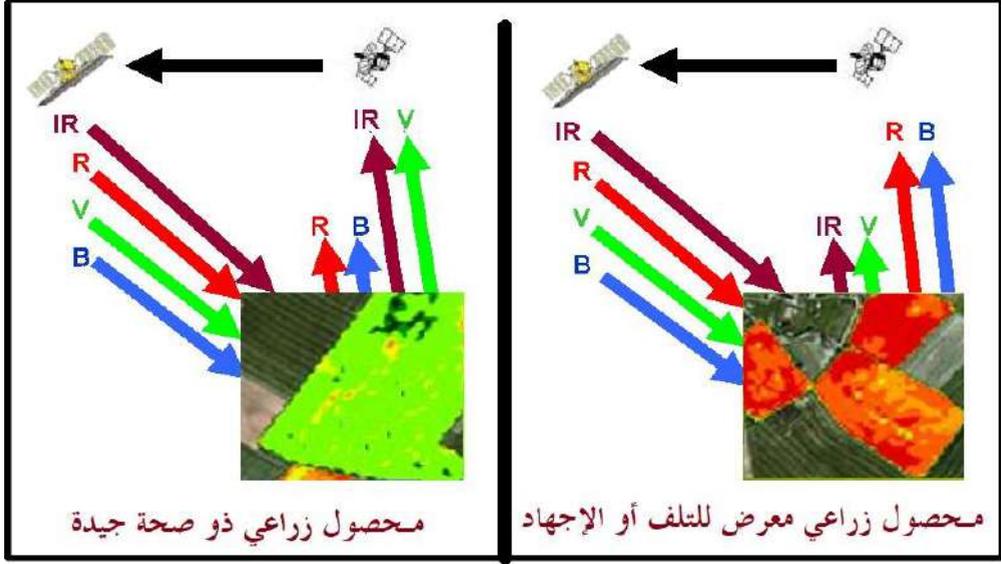
وفي هذا الإطار، إن المحاصيل التي تعرضت للتلف أو الإجهاد، لا تحتوي على كمية كبيرة من الكلوروفيل مما يؤدي إلى تغييرات في بنيتها الداخلية، وبالتالي فانخفاض كمية الكلوروفيل يقابله انخفاض من كمية الأشعة

الخضراء المنعكسة، في حين أن التغيرات في البنية الداخلية للنباتات تقلل من كمية الأشعة القريبة من تحت الحمراء المنعكسة (DECHAYES .M et MAUREL .P, 1990, p 16).

هذه التخفيضات تسمح بالكشف المبكر عن الإجهاد والإتلاف في المحاصيل. وهذا ما يظهر من خلال

الشكل التالي:

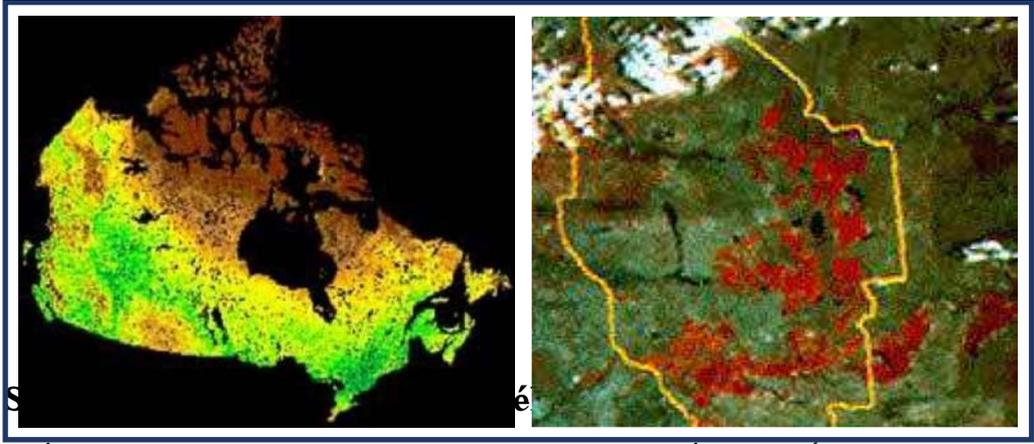
الصورة رقم 3: دور كمية الكلوروفيل في الكشف المبكر عن الإجهاد والإتلاف في المحاصيل الزراعية



المصدر: (مجهود شخصي)

تعتبر مرحلة نمو المزروعات وصحتها خلال الموسم الفلاحي من أهم العوامل التي تؤثر في قيمة NDVI (تطبيع تفاضلية الغطاء النباتي) (DECHAYES .M et MAUREL .P, 1990, p 16). ومن أبرز الأمثلة على ذلك، نذكر الفرق بين المحاصيل المسقية وغير المسقية. فالمحاصيل المسقية تكون خضراء اللون على صور الاستشعار عن بعد، أما المجالات المظلمة في الصورة فهي التي تمثل المراعي الجافة القليلة النبات ما يبرز أنها غير مسقية، وهذا ما يظهر من خلال الصور التالية.

الصورة رقم 4: دور الاستشعار عن بعد في التمييز بين المحاصيل المسقية وغير المسقية



من هنا يتبين أن كشف الأضرار ورصد صحة المحاصيل يتطلب بيانات عالية الدقة ومتعددة الأطياف، وتسليمها في أقصر وقت ممكن بعد الحصول على المعلومات للفلاحين هو العامل الأهم في اتخاذ القرار، وكل صورة تعود لأسبوعين مثلا ليست مفيدة للفلاحين ولن تساعدهم في مراقبة وتدبير الأضرار خلال الوقت المناسب، وبالتالي فالصور المحصل عليها بواسطة أقمار الاستشعار عن بعد ستكون أكثر فائدة إذا تم الحصول عليها في أوقات محددة خلال الموسم الفلاحي وفي فترات متقاربة من نمو المزروعات.

### III. كرتوغرافية أنواع المزروعات من خلال استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد

تكسني كرتوغرافية أنواع المزروعات من خلال استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد أهمية قصوى في دعم نظم اتخاذ القرارات وتدبير القطاع الفلاحي. وعليه يتم تحديد ورسم خرائط المزروعات الأساسية من طرف مجموعة من الفاعلين في مجال الفلاحة كالوكالات الفلاحية الدولية، والوزارات المشرفة على تدبير القطاع، وشركات التأمين واللجنة الزراعية الجهوية وغيرها (Centre de Télédétection, 2007, p:181-182).

فمن بين الوسائل التقليدية التي كانت تستعمل للحصول على هذه المعلومات نجد التحديد والمسح الأرضي؛ بيد أن استخدام الاستشعار عن بعد شجع بتوحيد هذه الإجراءات، مما أتاح وضع استراتيجيات مشتركة لجمع البيانات واستخلاص المعلومات، وخاصة بالنسبة للوكالات والوزارات الفلاحية والشركات المتعددة الجنسيات (محمد بن عوض العمري، 2007، ص 28-29).

### 1. أنواع الخرائط والأعمال الكرتوغرافية المنتجة بواسطة تقنيات الاستشعار عن بعد

تتعدد الأعمال الكرتوغرافية للمجال الفلاحي المنتجة بواسطة تقنيات الاستشعار عن بعد، وتجب الإشارة إلى أن هذه الخرائط أصبحت تلعب دورا مهما في اختيار الفلاحين لقراراتهم الزراعية، ومن أبرزها نذكر:

➤ **الخرائط الفضائية:** ويمكن تصنيفها ضمن الوثائق التي تعتمد على الصور الفضائية التي تم التقاطها بواسطة الأقمار الاصطناعية، كخلفية لها. كما يمكن لها أن تكون متعددة الأطياف، أو حساسة لجميع ألوان الطيف المرئية أو مزيجاً منها.

➤ **الخرائط الموضوعية:** وتعتبر كتطبيق عملي لتقنيات رسم الخرائط الآلية؛ حيث يساهم كل من التقدم الذي تشهده تقنيات المعالجة الرقمية للصور، إضافة إلى تطور طرق استغلال الصور الجوية في توسيع تشكيلة التطبيقات في مجال الاستشعار عن بعد وذلك فيما يخص الخرائط الموضوعية، ونخص بالذكر على سبيل المثال الخرائط الخاصة باستغلال الأراضي الفلاحية أو ما يسمى بخرائط استعمال التربة وتربية المواشي عبر العالم.

➤ **النمط الرقمي للميدان:** تسمى أيضاً بخرائط التفسير غير المراقبة، ويتم الحصول عليها انطلاقاً من قواعد المعطيات المجمعة وتبعاً لمعالجة الصور التي ساهمت في الحصول على منتوجات فرعية، وتجسد هذه الأمثلة الرقمية مسلسل المحصول الزراعي بدءاً من زراعة المحصول إلى حصده. (عبد الفتاح صديق، 2007، ص: 172)

**2. فوائد خرائط الاستشعار عن بعد**

يمكن إجمال فوائد خرائط الاستشعار عن بعد المعدة لتدبير القطاع الفلاحي في النقاط التالية:

- ضمان التوظيف الأمثل للأراضي الفلاحية من خلال اعتماد الخريطة الفلاحية، مع العمل على إدراج عنصر التغيرات المناخية عند إنجاز عملية تقييم الخرائط؛
- تحديد خرائط التوزيع الجغرافي للمزروعات داخل مجال معين حسب الأنواع؛
- تحديد خرائط معرفة الإمكانيات الزراعية من تربة ومياه والانبساط الطبوغرافي؛
- خرائط التنبؤ بالمرودود الفلاحي حسب نوع المناخ السائد والاستغلال الأمثل للمياه المخزونة في الأرض، حيث يتم ضبط الكميات المستهلكة وكمية التبخر في كل مرحلة من مراحل الفترة الإنباتية للمزروعات بداية من مرحلة النمو وصولاً إلى النضج، وذلك بفعل معالجة الصور الفضائية؛
- نشر الخرائط الفلاحية لكل منطقة على حدة والتعرف على المساحات المزروعة بدقة؛
- تمكننا هذه الخرائط من تلبية معظم حاجيات المستعملين للوثائق الخرائطية الخام للمجال الفلاحي؛
- إنجاز خرائط لجرد أنواع المزروعات الممارسة في كل منطقة وبقترح أهم الدورات الزراعية؛
- رسم خرائط إنتاج التربة؛ ثم تحديد وحساب مساحة المزروعات، وهي واحدة من بين الأنشطة التي تستفيد أكثر من الخرائط الزراعية.
- تمكين مختلف الفاعلين في تدبير القطاع الفلاحي من وضع البرامج والمشاريع الزراعية، إضافة إلى مساعدة الفلاحين في اختيارهم لأشكال القرارات المناسبة خلال الموسم الفلاحي.

#### IV. دعم نظم اتخاذ القرارات الزراعية لدى الفلاحين بواسطة تقنيات الاستشعار عن بعد

حقق استخدام الاستشعار عن بعد نجاحا كبيرا في جميع أنحاء العالم، وخاصة في التطبيقات الخاصة بمراقبة الحيازات الفلاحية ونمو المحاصيل المزروعة، حيث ساهم في توفير الجهد والوقت كما ساعد في التقليل من الكلفة، وذلك لإمكانية صور الاستشعار من التمييز بين الإجابات الطيفية لمختلف المحاصيل وقدرة التمييز المكاني والزمني لجهاز الاستشعار. وبالتالي يظهر أن لهذه التقنية أهمية كبيرة في تقديم المعلومات المناسبة لتدبير القطاع الفلاحي من خلال اتخاذ قرارات زراعية ملائمة ومنطقية تتدخل في الوقت والمكان المناسب حتى تكون المردودية الفلاحية أكثر نجاعة وأكثر تطوراً؛ وهي ما يصطلح عليها بدعم نظم اتخاذ القرارات الزراعية.

##### 1. التخطيط لاستخدام الأراضي وتقدير المساحات المزروعة

تمكن تقنيات الاستشعار عن بعد مختلف الفلاحين وباقي الفاعلين في تدبير القطاع الفلاحي من اتخاذ قرارات جيدة ومناسبة في التخطيط لاستخدام الأراضي وتقدير المساحات المزروعة.

##### أ- التخطيط لاستخدام الأراضي واستعمالات التربة:

تختلف استخدامات الأراضي واستعمالات التربة بمرور الزمن نتيجة المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية بالمجالات الريفية، مثل: انتقال الملكية والتطور الاجتماعي، وحجم المستغلات الفلاحية، والبنية العقارية للأراضي الفلاحية، ورغبات الفلاحين وتمثلاتهم... الخ، وبذلك يمكن استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في دراسة ومقارنة وتحديد التغيرات التي تطرأ على استخدام الأراضي والعمل على وضع خرائط مثلى مقترحة لهذه الاستخدامات.

ومن جهة أخرى يمكن استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في متابعة استخدام الأرض واستكشاف المصادر الطبيعية في المناطق التي تعتبر عرضة للتوسع العمراني القريب من المدن، ومتابعة تحديث المعلومات المتعلقة بتطور الإسكان والنقل، حيث تعتبر الصور الجوية والمرئيات الفضائية وسائل فعالة ودقيقة في هذا المجال، خاصة في الإنذار المبكر لكافة الظواهر والمتغيرات التي تؤثر على النشاط السكاني. (DUHEISAT .S et .DHAIMAT .O, 1999, p 38)

##### ب- تقدير المساحات المزروعة:

تستخدم المعطيات الفضائية المسجلة بواسطة المستشعرات المحمولة على متن التوابع الصناعية في تقدير وحصر المساحة المزروعة بمحصول معين والتنبؤ بالإنتاج والإنتاجية الزراعية من خلال تتبع مراحل نمو النباتات، وذلك بالاعتماد على المميزات التي توفرها المعطيات الفضائية. ولعل أبرز مثال على ذلك، شركة FARMSTAR التي تعمل على تقدير المساحات المزروعة بفرنسا من خلال تقنيات الاستشعار عن بعد.

## 2. تقدير غلة المحاصيل الزراعية

يعد تقدير غلة المحاصيل الزراعية، الهدف النهائي لأي عمل يتعلق بمراقبة تطور وتتبع مراحل نمو النباتات، وأحد أهم العوامل المتحكمة في أشكال القرارات الزراعية لدى الفلاحين قبل وبعد استغلال الحيازة الفلاحية. تقدر غلة المحاصيل الزراعية اعتماداً على معيارين أساسيين هما المساحة المحصولية وإنتاج وحدة المساحة. ويمكن الوصول إلى ذلك بالاعتماد على المعلومات المناخية الزراعية مثل: درجة الحرارة وفترة السطوع، ويمكن الاستفادة من المعطيات الفضائية في ذلك حيث تقدر المساحة بالاعتماد على معطيات المستشعر « MSS » المحمول على متن القمر الاصطناعي لانسات، بينما تقدر الغلة بناءً على نماذج مناخية زراعية تعتمد على حسابات لسنتين سابقة. ومن ثم يستفاد من هذه المعطيات اعتماداً على تحديد الإجابات الطيفية للنباتات والدلائل النباتية التي تقاس بنسبة الأشعة المنعكسة عن سطوح تلك المزروعات ضمن المجالين الطيفيين المرئي وتحت الأحمر القريب، ويتم عادة هذا من خلال التقنيات الحديثة ومنها المعطيات الفضائية المسجلة بواسطة المستشعرات المحمولة على متن التوابع الصناعية التي تعتبر أداة فعالة وقيمة لتأمين دراسة الموارد الطبيعية والزراعية وتقدير غلالها قبل مواسم الحصاد على المستويات المحلية والإقليمية بغية معرفة الغلة المتوقعة للعمل على تسويق الفائض واستدراك النقص لتحقيق التوازن الاقتصادي والأمن الغذائي.

## 3. مراقبة المناطق المسقية وإدارة المراعي

تعد تقنيات الاستشعار عن بعد من أفضل التقنيات الحديثة المستخدمة في مراقبة المناطق المسقية وإدارة المراعي ما يجعلها تلعب دوراً مهماً في دعم القرارات الزراعية لدى الفلاحين، حيث تستخدم في هذا المجال الصور الفضائية والجوية والمعطيات الرقمية المسجلة على أشرطة ممغنطة.

### أ- مراقبة المناطق المسقية

ففي المناطق المسقية تطرأ على التربة تبدلات مختلفة بسبب تغير خواصها الفيزيائية والكيميائية مثل الرش والصرف والنفاذية والملوحة، وتعكس القشرة السطحية هذه التغيرات والتي تتم مراقبتها بإحدى تقنيات الاستشعار عن بعد وذلك اعتماداً على الخواص الطيفية للتربة.

### ب- مراقبة وإدارة المراعي

فستخدم المعطيات لمراقبة الدورات السنوية لمناطق الرعي وتقييم التغيرات التي تطرأ عليها. كما يمكن دراسة التربة وتحديد درجة الأراضي وتحديد تأثيرها على نمو النباتات والمزروعات العلفية. ومن جهة أخرى يمكن تسجيل المعطيات الاستشعارية اللازمة لمراقبة المناطق الرعوية وإدارتها؛ حيث يمكن الحصول على صور مساحية لإعداد خرائط المراعي، وعليها يتم اتخاذ القرارات المناسبة، مثل: إقامة الأسيجة، وزراعة الأعلاف، وحماية المناطق

المتدهورة، بالإضافة إلى مراقبة الحالات الطارئة على المراعي مثل انجراف التربة ونشوب الحرائق. وكل ذلك يساعد على ضبط تنفيذ خطة الرعي وتقدير الحمولة الرعوية.

### خاتمة:

تظهر أهمية الاستشعار عن بعد بجميع أنواعه: الصور الجوية ومناطق الأقمار الاصطناعية والرادار وغيرها، في تقديم معلومات غزيرة عن الأرض كما أنها تساعد على المراقبة المستمرة لهذه الأخيرة لمواردها. وبما أن الفلاحة من أهم مقومات الاقتصاد الدولي، فإن تقنية الاستشعار عن بعد تساهم في المساعدة على اتخاذ القرارات في هذا المجال من طرف مختلف الفاعلين وخاصة الفلاحين، وتوفير معطيات وآليات تمكن من التدخل الأمثل في الإنتاج الزراعي وتساعد على اتخاذ الإجراءات الضرورية لوضع الخطط والبرامج التنموية، كما يتم بواسطتها تحسين استعمالات التربة في كل منطقة على حدة، واعتماد التقنيات المتطورة للتنبؤ المبكر بالمحاصيل من مختلف أنواعها وذلك من أجل وضع وثائق خرائطية للاستقصاء والاستعمال الأرض، والحصول على باقة متنوعة من الخرائط الفضائية والخرائط الموضوعية ثم الأمثلة الرقمية المجسمة للميادين، والتي تبقى ركيزة الدراسات التخطيطية الجغرافية للقطاع الفلاحي وتأمين العون الفني والتقني.

وعموما تبقى تطبيقات الاستشعار عن بعد في تدبير القطاع الزراعي ودعم نظم اتخاذ القرار لدى الفلاحين من بين أهم هذه التقنيات، نظرا لعوامل الاقتصادية والاجتماعية والثقافية المتكيفة في القطاع الفلاحي وتبدل استعمال الأراضي، الأمر الذي يستدعي الاستمرار في مراقبتها ومتابعة تطورها ومع ذلك فهي ليست بديلة لأي تقنية وإنما أداة داعمة ووسيلة مكتملة تطبق في هذا القطاع وغيره من القطاعات للوصول في وقت وجيز إلى نتائج إيجابية تساعد أصحاب القرار والمخططين على وضع خطط التنمية الشاملة في إطار منظومة متكاملة لدعم نظم اتخاذ القرارات الملائمة والمنطقية في هذا الباب.

### قائمة المراجع:

- 1- ارميل ياسين، 2018: "دينامية المجالات الريفية المسقية واستراتيجيات تكيف الحيازات الفلاحية بالمغرب - حالة سهل تساوو السفلى" دكتوراه في جغرافية الأرياف، جامعة القاضي عياض - كلية الآداب والعلوم الإنسانية، مراكش.
- 2- الأسعد محمد، 2002: "اتخاذ القرار لدى الفلاحين في الأنظمة الرعي-زراعية بالبيئات شبه الجافة بالمغرب. دراسة في الإيكولوجيا الثقافية" دكتوراه دولة، جامعة محمد الخامس، الرباط.
- 3- الأسعد محمد، 2006: "أشكال القرارات الزراعية لدى الفلاحين ودلالات اختياراتهم في البيئات شبه الجافة بالمغرب - دراسة في الإيكولوجيا الثقافية"، مقالة منشورة في مجلة جغرافية المغرب، عدد 1-2، مجلد 22، يناير 2006 السلسلة الجديدة، إصدار الجمعية الوطنية للجغرافيين المغاربة، مطبعة Best Imprimerie الدار البيضاء.

- 4- الأسعد محمد، 2012: "اتخاذ القرار لدى الفلاحين في الأنظمة الري-زراعية بالبيئات شبه الجافة بالمغرب. دراسة في الإيكولوجيا الثقافية"، الطبعة الأولى، منشورات مؤسسة دكالة عبدة للثقافة والتنمية، دار النشر المغربية.
- 5- حنفي محمد سيد أحمد، 1986: "مستقبل التنمية الزراعية في الوطن العربي حتى عام 2000"، الطبعة الأولى، دار الجليل بيروت- لبنان.
- 6- الرحيلي خالد بن مسلم الحربي، 2003: "اكتشاف ومراقبة التغير الزراعي شرقي منطقة تبوك بالمملكة العربية السعودية باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد"، مقالة علمية مأخوذة من مجلة رسائل جامعية، العدد 283، يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، تنشر بدعم من المؤسسة الكويت للتقدم العلمي. الكويت.
- 7- ساسون ألبير، 1989: "أي تغذية للإنسان غدا"، ترجمة الأندلسي مصطفى والناوي مصطفى 1990، عنوان الكتاب الأصلي: "Feeding Tomorrow's World"، الطبعة الأولى، مطبعة النجاح الجديدة - الدار البيضاء.
- 8- صديق عبد الفتاح عبد اللاه، 2007: "الاستشعار عن بعد والجغرافيا الزراعية: نماذج تطبيقية"، مقالة علمية مأخوذة من المجلة الجغرافية العلمية، العدد الخمسون، الجزء الثاني، 2007. الجمعية الجغرافية المصرية- مصر.
- 9- عرفان علي، 2006: "استخدام نظم المعلومات الجغرافية لدعم القرار في إدارة الكوارث"، مقالة مأخوذة من مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد الثاني والعشرون، العدد الأول 2006، دار بيروت للنشر- سوريا.
- 10- العمري محمد بن عوض، 2007: "تفسير وتقييم بيانات القمر الصناعي عالي الوضوح لإنتاج الخرائط كبيرة المقياس- دراسة تطبيقية"، مقالة علمية مأخوذة من مجلة رسائل جامعية، العدد 329، يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، تنشر بدعم من المؤسسة الكويت للتقدم العلمي. الكويت.
- 11- فالخ علي وشعوان جمال، 2012: "نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد: مبادئ وتطبيقات"، مطبعة أنفو-برانت، فاس.
- 12- المباركي حسن، 2007: "الاتجاه السلوكي في الجغرافيا ودوره في فهم المخاطر الطبيعية وفي إعداد المجال الريفي، حالة المسألة المائية بسهل الحوز"، ورد في كتاب "دراسات مجالية"، منشورات مجموعة البحث حول التدبير الجهوي والتنمية السياحية، الطبعة الأولى، المطبعة والوراقة الوطنية - مراكش.
- 13- المباركي حسن، 2016: "البحث السلوكي في الدراسات الريفية المغربية: تقييم أولي لاتجاه علمي واعد"، ورد في كتاب "تنظيم وتهيئة المجال الريفي بالمغرب: أبحاث وتدخلات"، سلسلة ندوات ومناظرات رقم 186، الطبعة الأولى، مطبعة المعارف الجديدة، الرباط.
- 14- مشاعل بنت محمد آل سعود، 2002: "تطبيقات تقنية الاستشعار عن بعد والأساليب الجيوديسية المتطورة في دراسة مورفومترية الوديان الجافة"، مقالة علمية مأخوذة من مجلة رسائل جامعية، العدد 265، يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، تنشر بدعم من المؤسسة الكويت للتقدم العلمي. الكويت.

- 15- BLONDLOT Anne et DOUCHE Henri, 2008 : “La précision des satellites pour piloter les cultures”, in PERSPECTIVES AGRICOLES, N° 349 ; Paris.
- 16- Centre Canadien de Télédétection : “Notions Fondamentales de Télédétection”. Un cours tutoriel du Centre Canadien de Télédétection. Canada.
- 17- DECHAYES Michel et MAUREL Pierre, 1990 : “L’Image Spatial Et Son Contenu”. Revue Options Méditerranéennes, Sér.A/n°4 ; 1990- La Télédétection en Agriculture.
- 18- DUHEISAT .S and DHAIMAT .O;1999: “Monitoring Urban Exponson for Irbid City By Using Remote Sensing & GIS (1953/1999)”, in MANSOURA ENGINEERING JOURNAL, Vol. 31, N°2, 2006.
- 19- JALLAS Eric & CRETENET Michel, 2002 : “Aide à la décision en agriculture et gestion des ressources naturelles”, Actes du colloque, Savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs faces à de nouveaux défis, 27-31 mai 2002, Garoua, Cameroueroun.
- 20- LACOSTE Yves, 2007: “De La Géopolitique Aux Paysages / Dictionnaire De La Géographie”; premier édition, ARMAND COLIN; Paris.
- 21- Lévy Jacque et Lussault Michel 2003: “Dictionnaire de la géographie et de l’espace des sociétés”, 3éme tirage, Éditions belin, Paris.
- 22- ROY .B,1992: “Science de la décision ou science de l'aide à la décision ?”, Revue Internationale de systématique, vol. 6. Paris.
- 23- ROY .B, 2000: “Réflexions sur le thème: quête de l'optimum et aide à la décision”, vol. Cahier du Lamsade n° 167. Université Paris-Dauphine.

## الحكامة الترابية وإشكالية تدير خطر الفيضانات بسهل جرسيف:

### "حالة الجماعة الترابية جرسيف"

## Territorial governance and the problem of managing the flood risk in Guercif plan: "community of Guercif as a case"

يونس بالمسيح

Youness belmsiah

جامعة سيدي محمد بن عبد الله فاس، المغرب، belmsiah.youness@gmail.com

Univesrity Sidi Mohamed Ben Abdellah Fes, Morocco, belmsiah.youness@gmail.com

### ملخص:

تعرضت مجموعة من الجماعات الترابية لخطر الفيضانات بشكل قوي ومتكرر، مما جعل الدولة تولي اهتماما كبيرا بتدبير هذا الخطر، لكن بالرغم من ذلك مازالت الأضرار الناجمة عن هذا الخطر في تزايد مستمر بمجموعة من المجالات الحضرية بالمغرب. وقد أظهرت المنهجية الهيدروجيومورفولوجية أن مجموعة من المجالات ضمن هذه الجماعة الترابية مهددة بخطر الفيضانات.

خلصنا الى أن تحقيق حكامه ترابية على مستوى تدبير خطر الفيضانات، يتطلب تبني مقاربة تشاركية، يندمج فيها كافة الفاعلين المعنين بتدبير الشأن المحلي، وفق رؤية استراتيجية تأخذ بعين الاعتبار كافة الاحتمالات مع توفير الخطط البديلة المعدة مسبقا لأي طارئ، هذه الرؤية يجب ان تتأسس على قوة القانون ومحاسبة كافة الفاعلين للوصول الى فعالية أكبر وتدبير أمثل للمخاطر الطبيعية لبلوغ تنمية مستدامة عوض الحلول الظرفية والقطاعية.

**الكلمات المفاتيح:** الحكامة الترابية، الجماعة الترابية جرسيف، المنهجية الهيدروجيومورفولوجية، خطر الفيضانات.

### Abstract:

Many territorial communities were affected repeatedly by the danger of floods which pushed the country to handle and take care of this danger. However, the effect of this danger is still increasing in urban areas in Morocco. The hydromorphology method showed that several fields within this community is at risk of this hazardous floods.

All in all, to achieve a territorial governance at the level of handling and dealing with the risk of floods we need a participatory approach which can bring together all the concerned persons who are managing the local concern.

Due to a strategic vision that takes into consideration all possibilities and provide pre-plans prepared for the coming future. This vision must be set upon the strenght of law, which means to judge all the concerned persons to achieve big efficiency and good performance and to manage the natural hazards which leads to sustainable development instead of the current solutions.

**Keywords:** territorial governance - the risk of floods - The hydromorphology method.



## I . مقدمة:

تشكل الحكامة الترابية إحدى الدعائم الأساسية للحكامة الجيدة، التي شاع تداولها حديثاً بين مختلف الأطراف السياسية والاقتصادية، والمهتمين والفاعلين على كافة المستويات. ولعل الغاية من ذلك إفراز نموذج تديري تنموي، يراعي متطلبات التنمية الاقتصادية والاجتماعية والمجالية العادلة (PAYE O. 2005)، وبهذا أصبحت الحكامة الترابية قطب أساسياً للتدبير الأمثل والرشيد للمجال، لارتكازها على سياسة القرب، وإشراكها لمختلف الفاعلين في التدبير، غير أن تحقيق هذه الغايات (LELOUP F. et al, 2005)، رهين بمدى وعي النخب المحلية وإدراكها لحجم المسؤولية الملقاة على عاتقها، وهذا ليس بالشيء الهين ويتطلب حسن التخطيط والبرمجة والتنفيذ القائم على الشفافية والمحاسبة...، والتدبير المسؤول والناجع.

وترتبط الحكامة الترابية ارتباط وثيقاً بإشكالية المخاطر الطبيعية، فالأخيرة هي إحدى الإكراهات الصعبة التي تواجه تنزيل الحكامة الترابية، لما لها من انعكاسات سلبية على الإنسان والمجال . وقد شهدت الجماعة الترابية جرسيف، مجموعة من الفيضانات، نتيجة تفاعل مجموعة من العوامل الطبيعية، وأخرى بشرية، كانت لها انعكاسات وخيمة على المجال وساهمت في حدوث مجموعة من الخسائر. ويفترض ان يكون هذا الوضع نتيجة سوء تدخل الانسان على مستوى حوض ملوية بشكل عام وحوض جرسيف بشكل خاص، إضافة الى هشاشة المجال.

لحل الاشكالية وتمحيص الفرضيات اتبعنا المنهجية التالية:

المنهجية الهيدروجيومورفولوجية، هي مقارنة طبيعية تطورت سنة 1985، واعتمدها مصالح الدولة الفرنسية المكلفة بتدبير خطر الفيضانات سنة 1996، وهي توافق أول عملية في تحليل الأوساط الطبيعية، والنشاط الأول للواد، وتهدف إلى إبراز مختلف الأسرة النهرية والمجالات المهدة من المجالات الآمنة، كما أنها تساعد على تحديد العوامل الطبيعية المسببة للفيضانات (Jean ballais et al 2011) . ولإبراز وتحديد الوحدات المورفولوجية المتعلقة بالسهل الفيضي، يتم الاعتماد على المورفولوجيا (شكل السطح)، والرواسب (التحليل الحبيبي).

يتم تنزيل المنهج الهيدروجيومورفولوجي عبر مرحلة التحليل (الوصف الطبوغرافي والجيومورفولوجي للمجال، والتاريخ المرتبط به والتهيئة المطبقة بالمجال)، ثم مرحلة استخلاص النتائج (تحويل النتائج إلى خرائط).

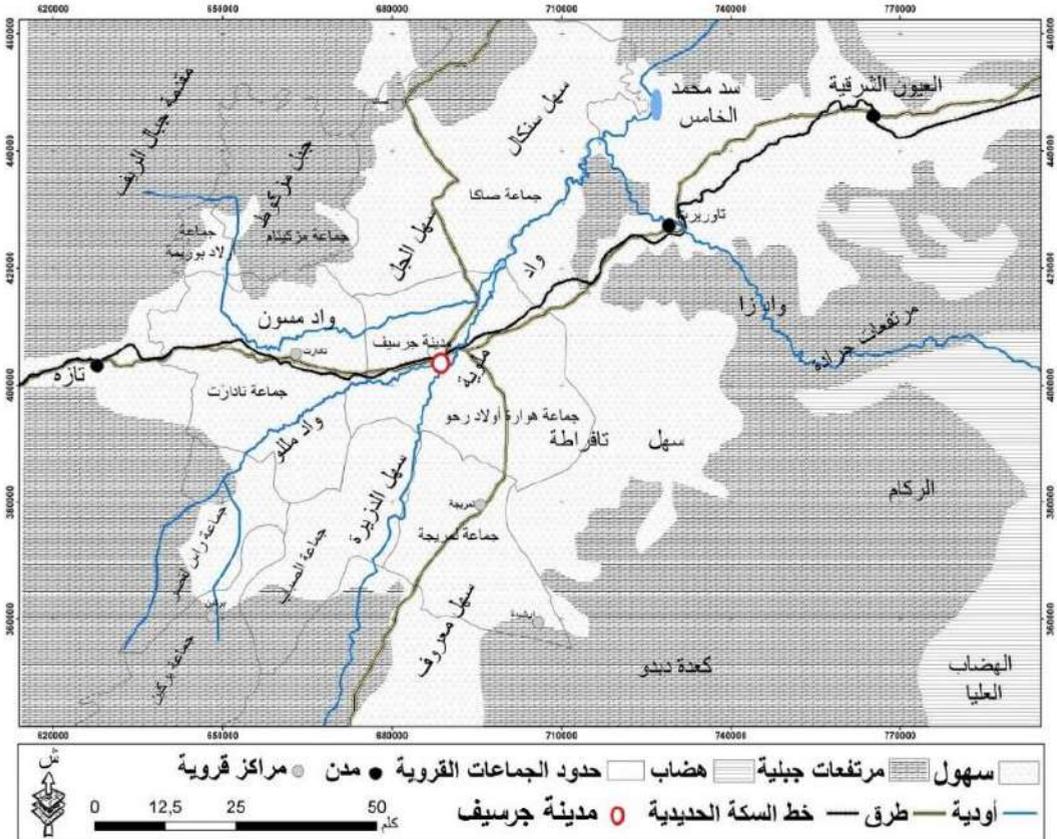
إعداد خريطة خطر الفيضان تتم لتوفير بنك خرائط للمناطق المهدة، غالباً ما يتم إنجازها على مقياس 1/10000، وعلى مقياس كبير (1/2500 و 1/5000) وفي المجالات الأكثر هشاشة (المدن والمناطق الصناعية) لتحديد أكثر دقة للمناطق المهدة. (Jean-Louis ballais et al 2007)

## - توطين مجال الجماعة الترابية جرسيف

تقع الجماعة الترابية جرسيف بالشمال الشرقي من المغرب، بين ممري تازة غربا، وتاوريرت شرقا؛ وسط سهل واسع تحيط به مرتفعات من كل النواحي، يخترقها واد ملوية حسب اتجاه جنوب شمال. أما إداريا، فتنتهي الجماعة الترابية لإقليم جرسيف المحدث سنة 2009 م، الذي ينتمي إلى جهة الشرق حسب تقسيم 2014 م، كما يتميز هذا السهل بوجود موارد مائية سطحية، هي ملوية وأملولو.

من الناحية المناخية يتميز المجال المدروس بضعف التساقطات وارتفاع درجة الحرارة والرياح الجافة (م. بنكريش، 2011) وبخصوص الناحية البشرية، فتضم مجموعة من القبائل أهمها: قبيلة هواة، وايت وراين، وايت بويحي (ع. صديق، 2013).

### الخريطة رقم 1: خريطة توطين مدينة جرسيف



## II. المجالات المهددة بخطر الفيضانات وفق النهج الهيدروجيومورفولوجي

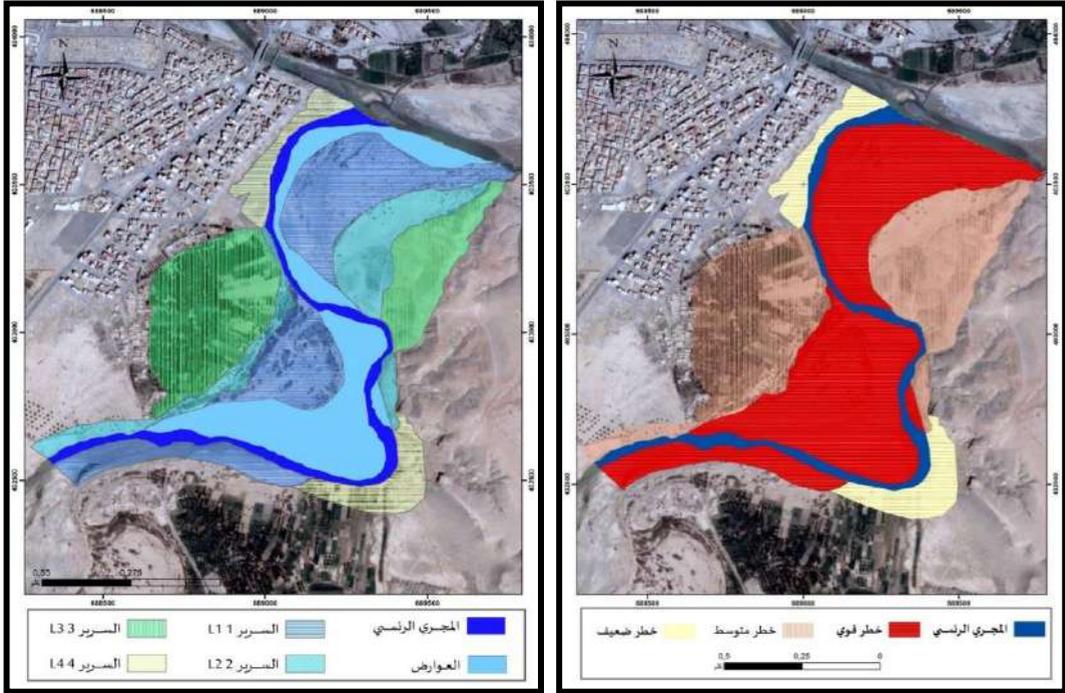
لدراسة المجالات المهددة بخطر الفيضانات بالجماعة الترابية جرسيف، قمنا بتقسيم المجال إلى ثلاثة أجزاء وحاولنا أن نطبق عليها النهج الهيدروجيومورفولوجي، لجعل العمل الكارطوغرافي أكثر وضوحا، وبالتالي إنتاج خريطة واضحة المعالم للمناطق المهددة بخطر الفيضانات، ودرجة هذا الخطر.

### ❖ المجال الأول: واد ملوية، من دوار الزرکان إلى نقطة إلتقائه بواد ملولو وسط المدينة

يتميز هذا الجزء من واد ملوية بضعف الانحدار، ويظهر ذلك من خلال المساحة التي تشغلها الأسرة النهرية، حيث نجد العوارض والسريين الأول والثاني يشغلان مساحة شاسعة تستغلها الساكنة المحلية في الزراعة الموسمية، في حين نجد السريين الثالث والرابع يتميزان بانتشار السكن كما هو الحال في دوار الزرکان وتجزئة ملوية الثانية. والخريطة التالية تبين كيفية انتشار الأسرة النهرية بهذا المجال.

الشكل رقم 2: الوحدات الهيدروجيومورفولوجية ودرجة خطر الفيضان لواد ملوية من دوار الزرکان إلى نقطة إلتقائه بواد

ملولو وسط المدينة



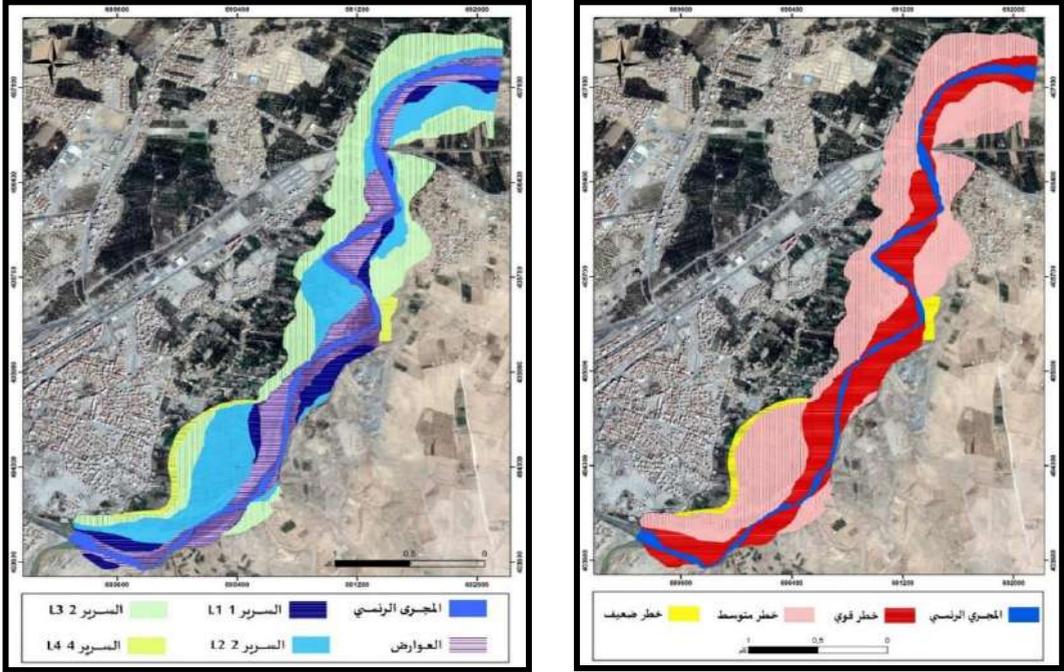
المصدر: إنجاز شخصي بناء على العمل الميداني

### ❖ المجال الثاني: واد ملوية، من نقطة التقائه مع واد ملولو الى حدود الجماعة الترابية جرسيف

يشغل هذا الجزء المجال الأكبر من مجال الدراسة، ويتميز بشاسعة الأسرة النهرية والمجال الفيضي للواد، كما أن الأسرة النهرية تتميز بالاستغلال الفلاحي الموسمي والدائم بالإضافة إلى الأنشطة البشرية المرتبطة بالسكن والمشاريع الصناعية والبنية التحتية المهمة.

الشكل رقم 3: الوحدات الهيدرولوجية ودرجة خطر الفيضان لواد ملوية من نقطة التقائه بواد ملولو على طول

الحدود الشرقية للجماعة الترابية جرسيف

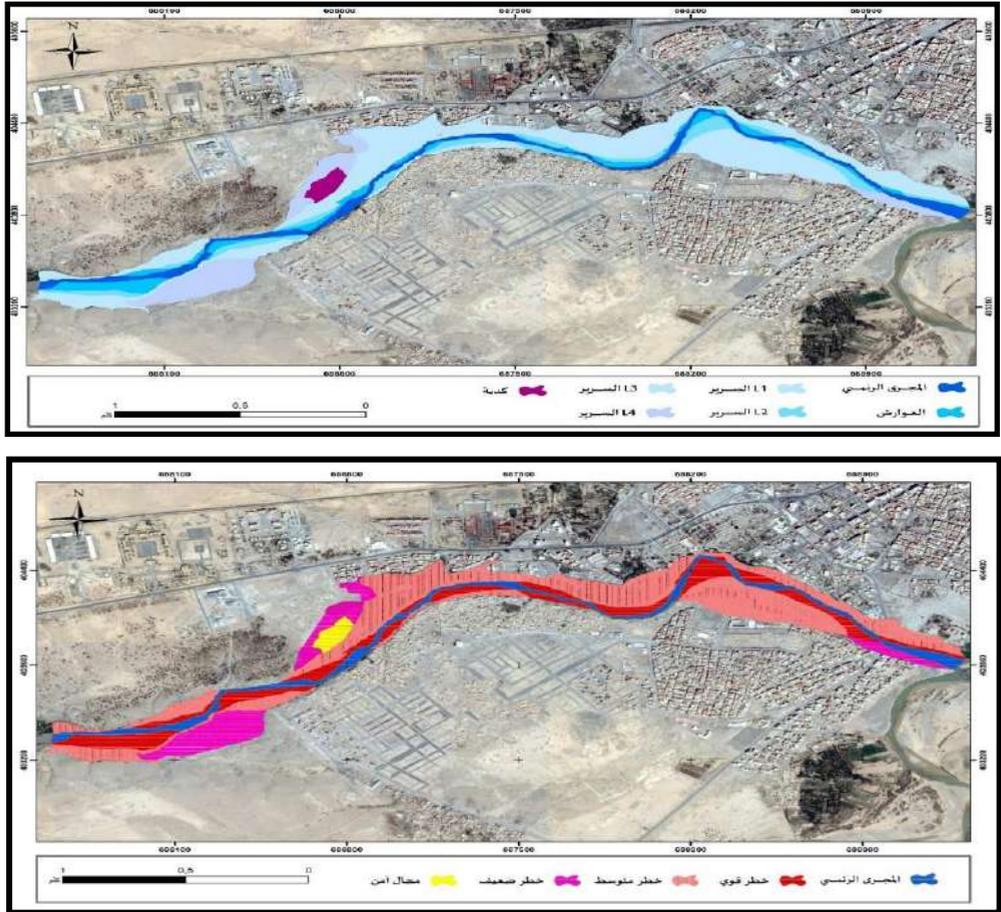


المصدر: انجاز شخصي بناء على العمل الميداني

### ❖ المجال الثالث: مصب واد ملولو، ابتداء من مقر عمالة جرسيف إلى نقطة التقائه بواد ملوية

يتميز هذا الجزء من مجال الدراسة بضيق المساحة التي يشغلها الواد، بفعل قوة الانحدار ما يجعل الأسرة النهرية غير واضحة وصعبة التحديد، كما أن التدخل البشري بما عبر الزراعة والغرس ساهم في طمس الحواف النهرية، وتزداد مساحة الواد اتساعا في اتجاه المصب في واد ملوية.

الشكل رقم 4: الوحدات الهيدرولوجية ودرجة خطر الفيضان لواد ملولو بالجماعة الترابية جرسيف



المصدر: إنجاز شخصي بناء على العمل الميداني

أظهرت المنهجية الهيدرولوجية المطبقة على جزء من حوض ملوية (الجماعة الترابية جرسيف)، أن مجموعة من المجالات ضمن هذه الجماعة الترابية مهددة بخطر الفيضانات، مع الاختلاف في درجة الخطر؛ حيث ينتشر الخطر القوي بالمجالات الفلاحية، خاصة ولجة أولاد حموسة، التي عرفت خسائر كبيرة خلال فيضان 1993. في حين نجد بعض التجزئات العقارية مهددة بخطر الفيضانات كما هو الحال بالنسبة لتجزئة ملوية، بفعل غياب الدراسات المرتبطة بالدينامية النهرية في تخطيط المدينة وفي وثائق التعمير، بالإضافة إلى المضاربة العقارية التي يمارسها المسؤولون عن الجماعة الترابية جرسيف.

### III. الآليات التقنية للحكامة الترابية على مستوى توقع واستشراف المخاطر الطبيعية

يقصد بالوقاية تحديد الإجراءات اللازمة لتجنب وقوع الكارثة، لهذا يعد جانب الوقاية واستشراف المخاطر مسألة مهمة في تدخلات. تعتبر الآلية التقنية وسيلة ضرورية في تنزيل الحكامة الترابية، تتمثل هذه الآلية في البنى التحتية المنجزة لحماية الجماعتين الترابيتين من الفيضانات.

#### ❖ سد تاركا أو مادي

في إطار رؤية استراتيجية تبني على التوقع والوقاية، نستحضر سد "تاركا أو مادي" الذي لا زال في طور الإنجاز حيث سيلعب دورا مهما في الحد من فيضانات واد ملولو التي تمس مدينة جرسيف. يهدف سد تاركا أو مادي، إلى حماية المناطق المتواجدة بسافة السد من الفيضانات خاصة مدينة جرسيف.

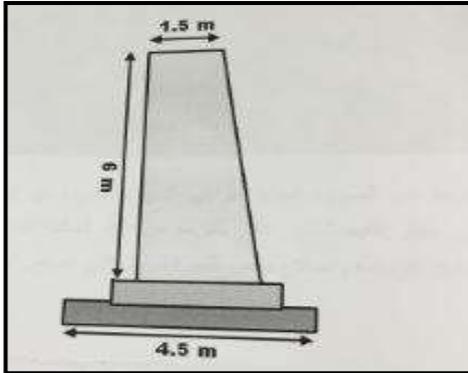
#### ❖ الجدران الواقية

هي جدران إسمنتية تبنى على ضفاف الأنهار المأهولة بالمؤسسات والأحياء السكنية المهذدة بارتفاع منسوب المياه. نموذج مشروع الجدار الواقى لمدينة جرسيف من فيضانات واد ملولو، وكانت على الشاكلة التالية:

- جدار واقى بالحجارة على طول 158 متر بالضفة اليسرى للوادي، قرب القنطرة المؤدية إلى الشويبر؛
- جدار واقى بالحجارة على طول 164 متر بالضفة اليمنى للوادي، قرب القنطرة المؤدية الى الشويبر.

وتجدر الإشارة الى أن هناك مخطط بناء جدران على طول الضفة اليسرى لنهر ملوية لحماية تجرئة ملوية وتجرئة أولاد حموسة من ارتفاع منسوب النهر، ومن انزلاقات هذه الضفة التي أصبحت تهدد البنى التحتية للتجرئة.

الصورة رقم 4: الجدار الواقى لحماية المدينة جرسيف



المصدر: التقاط شخصي يوم 2018/06/13

تعتبر المصالح الخارجية المتمثلة في المديريات والمندوبيات ووكالة الحوض المائي ملوية، إضافة الى الجماعة الترابية وقانون الماء أهم الآليات المؤسساتية والقانونية للحكامة الترابية، المسؤولة عن تدبير الفيضانات بالجماعة الترابية جرسيف.

### ❖ وكالة الحوض المائي ملوية

تعتبر مؤسسة عمومية تتمتع بالشخصية المعنوية والاستقلال المالي. تتولى إنجاز البنيات التحتية الضرورية، وفي هذا الصدد، تساهم وكالة الحوض المائي ملوية في تدبير خطر الفيضان بمنطقة نفوذها، وساهمت في بناء مجموعة من السدود التلية والحواجز للحد من تدفق الحمولات نحو المدارات الحضرية كما هو الحال بمدينة جرسيف، حيث ساهمت في إنجاز سد تاركا ومادي لحماية المدينة من الفيضانات. كما تقوم وكالة حوض ملوية بتتبع صبيب واد ملوية انطلاقا من شبكة من المحطات الهيدرولوجية والميتروولوجية على طول واد ملوية (محطة جرسيف ودار القايد...).

كما تضع وكالة الحوض المائي طبقا للمادة 121 من نفس القانون أنظمة مندمجة للتوقع والإنذار بالحمولات على مستوى مجاري المياه أو مقاطع مجاري المياه المحدثة للفيضانات.

### ❖ قانون المتعلق بالماء 15-36

جاء هذا القانون لتجاوز النواقص التي تعطي القانون 95-10، اتسمت المادة 117 بصفة المنع، من خلال منع إقامة حواجز أو بنايات أو تجهيزات أخرى من شأنها أن تعرقل سيلان مياه الفيضان في الأراضي التي يمكن أن تغمرها المياه بدون ترخيص إلا إذا كان الغرض منها حماية المساكن والممتلكات الخاصة المتاخمة، وأنيط بوكالة الحوض المائي تقديم الدعم التقني لإنجاز الحواجز أو البنايات أو التجهيزات المرخص بها، في حال طلب منها ذلك.

يحتل رجل السلطة المحلية مكانة أساسية في تدبير خطر الفيضانات ساعة وقوعه، ونقصد برجال السلطة المحلية ممثلو وزارة الداخلية الذين يتوفرون على اختصاصات ترتبط بالمحافظة على النظام العام لمجال نفودهم الترابي.

## IV. الخاتمة:

من خلال دراستنا خلصنا إلى مجموعة من النتائج مكنتنا من تقييم واقع تدخلات وآليات الحكامة الترابية في تدبير المخاطر الطبيعية. ويرتكز هذا التقييم على مدى حضور مرتكزات ومعايير الحكامة الترابية في تدبير خطر الفيضانات.

أولاً، مرتكزات الحكامة الترابية في التدبير:

تعتبر **السلطة المحلية** ركيزة أساسية في تدبير خطر الفيضانات بالجماعة الترابية جرسيف، من خلال هيمنة هذا الإطار المؤسساتي على كافة مراحل التدخل، بحيث يعتبر والي الجهة والعامل، ... المسؤولون عن تدبير الخطر الطبيعي ساعة وقوعه؛ في حين تتدخل المندوبيات والمديريات الوزارية الإقليمية، ووكالة الحوض المائي الملوية في التدبير المرتبط بالوقاية والتوقع، ثم العودة إلى الحياة العادية. هذه التدخلات كرسنها آليات قانونية متمثلة في قانون الماء 10-95 و 15-36 والقوانين المتعلقة بالبيئة بالإضافة إلى قوانين أخرى؛

بالنسبة **للسلطة المنتخبة** فعلى الرغم من الصلاحيات الواسعة التي أمدها دستور 2011 للجماعة الترابية، فإن المنتخب الجماعي بمجال الدراسة لا يزال بحد ذاته يساهم في الرفع من خطر الفيضانات، من خلال مصادقته على مجموعة من المشاريع والتجزئات العقارية في مجالات مهددة بالمخاطر الطبيعية. في حين يقوم **المجتمع المدني** في حالة وقوع الخطر الطبيعي، بتوعية الساكنة، إلا أن تدخله يبقى ضعيفاً بالنظر إلى الإمكانيات التي تبقى متواضعة جداً إلى منعدمة.

ثانياً، الشق المرتبط بمعايير الحكامة الترابية:

**المقاربة التشاركية**: من خلال بحثنا في تدخلات آليات الحكامة الترابية أو الفاعلين المعنيين بتدبير هذا الخطر، يتضح أن مشاركة المجتمع المدني أو المواطن بشكل عام ضعيفة إلى منعدمة؛ **الفعالية**: نسجل ضعف فعالية هذه التدخلات من خلال تبنيتها للحلول الترقيعية غير المبنية على خطوات استباقية، أو حماية مجال وساكنة معينة على حساب مجال وساكنة أخرى؛

**الرؤية الاستراتيجية**: الانققاد لرؤية استراتيجية، نظراً لعدم أخذها في الحسبان تطور الساكنة والنمو الديموغرافي الذي تعرفه الجماعة، كما أن التدخلات تتمثل في حلول ظرفية فقط؛

**المحاسبة**: تحقيق حكامه المخاطر الطبيعية تقتضي الضرب بيد من حديد، خاصة إذا كانت المشاريع يندمج فيها كافة الفاعلين، عبر تفعيل مبدأ المحاسبة على أي تقصير من طرف الفاعلين، لكن ضبابية القوانين وتوافق المصالح بين الفاعلين بجرسيف تجعل المحاسبة أمر صعب التحقيق.

ويبقى أمر تحقيق الحكامة الترابية على مستوى تدبير المخاطر الطبيعية، يتطلب تبني مقاربة تشاركية، يندمج فيها كافة الفاعلين المعنيين بتدبير الشأن المحلي، وفق رؤية استراتيجية تأخذ بعين الاعتبار كافة الاحتمالات، مع توفير الخطط البديلة المعدة مسبقا، هذه الرؤية يجب أن تتأسس على قوة القانون ومحاسبة كافة الفاعلين للوصول إلى فعالية أكبر، وتدبير أمثل للمخاطر الطبيعية لبلوغ تنمية مستدامة.

## V. قائمة المراجع:

- محمد بنكريش (2011): التصحر وحركات الرمال دراسة تجريبية في حوض جرسيف وهوامشه، أطروحة لنيل شهادة دكتوراة الدولة في الجغرافية. جامعة محمد الأول، كلية الادب والعلوم الإنسانية وجدة. (غير منشورة)
- عبد النور صديق (2014): التنمية الترابية وإعداد المجال بالمناطق السهبوية: دراسة جماعتي تادارت وهوارة أولاد رحو بجوض جرسيف (إقليم جرسيف)، أطروحة لنيل شهادة الدكتور في الجغرافيا، جامعة ابن طفيل كلية الادب والعلوم الإنسانية القنيطرة. (غير منشورة).
- عبد النور صديق وآخرون (2015): التوسع الحضري وإشكالية تهيئة المجال حالة مدينة جرسيف، ورد ضمن (تنسيق) محمد الزهوني، محمد البقصي "التأهيل الحضري بالمغرب" منشورات الملتقى الثقافي لمدينة صفرو، الدورة 26، مطبعة الشركة العامة للتجهيز والطبع، فاس.
- Jean-Louis ballais et al (2011) : la méthode hydrogéomorphologique de détermination des zones inondables. physio-géo, collection ouvrages. Édition : Claude MARTIN (Physio-Géo.)
- Jean-Louis ballais et al (2007) : hydrogéomorphologique et inondabilité. Géographie physique et Quaternaire volume 61, numéro 1.
- LELOUP F., MOYART L., PECQUEUR B. (2005), « la gouvernance territoriale comme nouveau mode de coordination territoriale ? », Géographie Économie Société, 2005/4, vol.7.
- PAYE O. (2005), « la gouvernance : D'une notion polysémique à un concept Politique », Revue Études internationales, vol. 36, n°1, 2005, édité par l'Institut Québécois des Hautes Etudes Internationales.

## دور نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في تتبع دينامية زحف الرمال بواحة الجرف، إقليم الراشيدية

### The role of geographic information systems and remote sensing in monitoring the dynamics of silting up in the Al-Jarf Oasis, Rachidia region

عبد الاله عبدلاوي<sup>1</sup>، عبد الصمد خويا<sup>1</sup>، محمد البكاري<sup>2</sup>، مصطفى أعفير<sup>3</sup>

<sup>1</sup> جامعة سيدي محمد بن عبد الله، المغرب، abdellaoui.geo11@gmail.com

khouyageographie2014@gmail.com

<sup>2</sup> جامعة سيدي محمد بن عبد الله، المغرب، elbakkarimohamed@gmail.com

<sup>3</sup> جامعة سيدي محمد بن عبد الله، المغرب، aafirmustapha@yahoo.fr

#### ملخص:

لقد أصبحت دينامية الترمل بالجنوب الشرقي عامة، وواحة الجرف خاصة في السنين الأخيرة تأخذ أبعادا خطيرة بحكم زحفها على حساب الأراضي الفلاحية والبنى التحتية، واعتبرت الظاهرة مفاجئة بحيث لم تكن الساكنة تتوقع أن تحل بالأماكن التي تشغلها حاليا، ويبدو أن الترمل إلى جانب إشكالية ندرة المياه ظاهرة من بين مظاهر التدهور البيئي الواحي الخطير الذي تعاني منه العديد من المجالات القارية المتاخمة للمجالات الصحراوية. ولذلك سوف نحاول في هذا المقال دراسة ظاهرة زحف الرمال من خلال معالجة وتحليل صور الاقمار الاصطناعية التي تغطي المنطقة من فترة الثمانينات (1984) التي واكبت الجفاف الحاد وصولا إلى سنة 2020، مما سيدفعنا إلى تأكيد هذه الدينامية وتفسير أصل الرمال عن طريق الدراسة الرسائية، لنخلص إلى الانعكاسات البيئية للظاهرة على المجال الواحي بمكوناته، والتطرق لبعض التدخلات التي ساهمت في النقص من حدة الترمل.

**الكلمات المفتاحية:** المجال الواحي؛ دينامية الترمل؛ واحة الجرف؛ صور الاقمار الاصطناعية.

#### Abstract:

The dynamism of the sandal area in the southeast in general, and the oasis of al-Jarf, especially in recent years, has taken on dangerous dimensions by virtue of its encroachment at the expense of agricultural lands and infrastructure. Moreover, the phenomenon was considered so surprising that the inhabitants did not expect to settle in the places they currently occupy, and it seems that widowhood, in addition to the problem of water scarcity, is apparent. Among the manifestations of the evident and serious environmental degradation afflicting many continental domains bordering desert areas. Therefore, in this article, we will try to study the phenomenon of sand encroachment by processing and analyzing satellite images covering the region from the eighties (1984) that accompanied the severe drought up to the year 2020. Which will prompt us to confirm this dynamic and explain the origin of sand in order to conclude the environmental repercussions of the phenomenon on the revealing field with its components, and discussing some of the interventions that contributed to the decrease in the severity of widowhood?

**Keywords:** the revealed sphere; Sandal dynamism; Al Jurf Oasis; Satellite images.



## مقدمة:

تعرف الواحات الواقعة في الجنوب الشرقي المغربي اختلالا في توازن المنظومة البيئية، فإلى جانب انخفاض السدم المائية وتدهور الغطاء النباتي، وارتفاع ملوحة التربة...، فإنها تعاني أيضا من ظاهرة الترمل التي ما فتئت تهدد الساكنة في مصدر عيشهم، مما يجعل هذه المناطق مسرحا لأنماط تدهور يصعب التغلب عليها. إن رصد تطور زحف الرمال بهذه المناطق، والوقوف على مظاهرها، ومراقبة زحف الكثبان الرملية، وتقييم مدى تدهور الأراضي، من إمكانه أن يساهم إلى حد كبير للوصول إلى أسس صحيحة لمقاومة هذه الظاهرة، ومن أجمع الوسائل للقيام بذلك؛ الاعتماد على التقنيات الجديدة التي أضفت الكثير للدراسات الجغرافية، ويتعلق الأمر بنظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، التي تكتسي أهمية كبيرة نظرا لما توفره من إمكانيات لتتبع الظواهر المجالية ومن بينها زحف الرمال، وتمكن أيضا من مراقبة بعض المناطق التي يصعب الوصول إليها وذلك خلال زمن قصير وجهد قليل. وسنحاول في هذا الدراسة تتبع دينامية الرمال بمنطقة الجرف منذ 1984 إلى 2020، من خلال مجموعة من صور الأقمار الصناعية، والخروج بخريطة موضوعاتية تبرز تطور زحف الرمال بمنطقة الدراسة.

## I. تقديم الإشكالية ومنهجية العمل

## 1. الإشكالية وفرضيات الدراسة

يترتب عن تزايد حدة ظاهرة الترمل التي تصيب الأوساط الواحية عامة وواحة الجرف بالجنوب الشرقي للمغرب على وجه التحديد، العديد من المشاكل، من قبيل زحف الرمال على مساحات مهمة صالحة للزراعة في مجال تضيق فيه هذه المساحات، وأيضاً ترمل بعض الخطارات التي تعرضت للردم، فبات من الضروري تحديد أنجع أساليب التدخل في مثل هذه الأوساط وإعادة تأهيلها وحماية مواردها، وأصبح اليوم بفضل تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، التي تعتمد على الحاسوب وصور الأقمار الاصطناعية والصور الجوية، التمكن من رصد وتتبع وضبط تحركات زحف الرمال بالواحة، ومعرفة حجم الضرر الذي يخلفه مجاليا، ومن ثم البحث على أنجع السبل لمواجهته، وتقترح دراستنا الانطلاق من ثلاث فرضيات أساسية كالآتي:

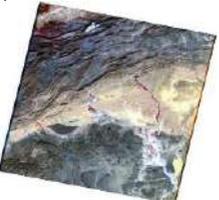
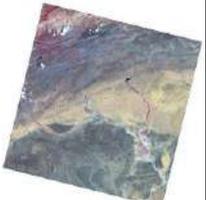
- عرفت المنطقة في الفترة الممتدة ما بين سنة 1984 إلى سنة 2020 دينامية مهمة في الترمل؛
- نسبة كبيرة من الرمال الزاحفة على المنطقة ذات أصل محلي أو قريب؛
- كانت لهذه الظاهرة انعكاسات سلبية على واحة الجرف، من خلال ترمل الخطارات، والأراضي الفلاحية.

## 2. منهجية العمل

من أجل دراسة تطور زحف الرمال بواحة الجرف، سنعتمد على مجموعة من الوثائق، ويتعلق الأمر بالخرائط الطبوغرافية وصور الأقمار الصناعية لفترات زمنية مختلفة، والتي سيتم معالجتها بواسطة برامج نظم

المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد (Arc Gis 10.2, Erdas imagine 2014). وتصدر الإشارة إلى كون الصور الفضائية المعتمدة في هذا العمل كلها مأخوذة من القمر الصناعي لاندست بجميع أنواعه، نظرا لكونها صور متاحة مجانية على شبكة الانترنت، بالموقع الخاص بالهيئة الأمريكية للمسح الجيولوجي (<https://earthexplorer.usgs.gov>): بعد تحميل مجموعة كبيرة من صور الأقمار الصناعية قمنا بتصنيفها حسب الشهور والسنوات مع مراعاة خلوها من السحب لضمان تغطية شاملة وواضحة لمجال الدراسة، ومن ثم اخترنا الصور الملائمة لموضوع الدراسة.

الجدول رقم 1: خصائص صور القمر الصناعي (LANDSAT)

صورة	عدد القنوات (Bandes)	اسم القمر	تاريخها	اسم السلسلة (Série)
	7	L4-5 TM	/10/18 1984	LT520023819843 010XXX02
	7	L7 ETM+	/10/18 2002	LE720023820021 018EDC00
	11	L8 OLI/TI RS	/10/18 2020	LC820023820201 018LGN00

المصدر: تركيب شخصي

بالإضافة إلى العمل الخرائطي، اعتمدنا أيضا على التحليل المخبري لعينات الرمال أخذنا من مجال الدراسة، من أجل القيام بالدراسة الحبيبية للرمل Granulométrie، التي ستسمح لنا بمعرفة تردد أحجام الحبات الرملية، وتعتمد هذه الدراسة على قياس ودراسة حجم الحبات الرملية وذلك لمعرفة الخصائص

المميزة للإرساب واستخلاص طريقة توضعه بمجال الدراسة، وللقيام بذلك اعتمدنا المؤشرات التالية ( جدول رقم 2. ( MEZRHAB et autres , 2002).

جدول رقم 2: مؤشرات قياس حبات الرمال

معامل التناسق Coefficient d'Asymétrie	مؤشر التصنيف (الترتيب) L'indice de Classement
<p>تناسق الترتيب الحبيبي داخل مجموعة إرسابية يعطي فكرة مهمة لترتيب العناصر الدقيقة، بالمقارنة مع العناصر الخشنة (Grossiers) ويحتسب معامل التناسق داخل مجموعة إرسابية بطرق متعددة، سنحاول في تحليلنا هذا التركيز على نموذجين؛ طريقة، TRASK وطريقة POMEROL. ويحتسب هذا المؤشر بالطريقة التالية:</p>	<p>يحتسب مؤشر التصنيف وفق المعادلة التالية  <math display="block">S_0 = \sqrt{Q_3/Q_1}</math>                     ويتم تأويل النتائج حسب كل من FUCHTBAUER و TRASK كالتالي:</p>
<p>حسب TRASK</p> $s_k = \frac{Q_1 - Q_3}{2}$ <p>1 = SK : توزيع متماثل؛                      1 &lt; SK : توزيع غير متماثل (ترتيب جيد للعناصر الرملية الدقيقة)؛                      1 &gt; SK : توزيع غير متماثل (ترتيب جيد للعناصر الرملية الخشنة)؛</p>	<p>حسب TRASK</p> <p>2.50 &gt; So = رواسب جد مرتبة؛                      3.50 &gt; So &gt; 2.50 = رواسب مرتبة؛                      4.50 &gt; So &gt; 3.50 = رواسب مرتبة نسبيا؛                      So &gt; 4.5 = رواسب سيئة الترتيب؛</p>
<p>حسب POMEROL</p> $Asq = \frac{Q_1 + Q_3 - 2Md}{2}$ <p>0 = Asq : تناسق مثالي؛                      0 &gt; Asq : تناسق سلبي (ترتيب جيد للعناصر الرملية الدقيقة)</p>	<p>حسب FUCHTBAUER</p> <p>1.23 &gt; So = ترتيب جيد جدا؛                      1.41 &gt; So &gt; 1.23 = ترتيب جيد؛                      1.74 &gt; So &gt; 1.41 = ترتيب جيد نسبيا؛                      2.00 &gt; So &gt; 1.74 = ترتيب سيء؛                      So &gt; 2.0 = ترتيب سيء جدا؛</p>

المصدر: (2002) MEZRHAB, et autres (بتصرف)

ومكنتنا الدراسة المجهرية للرمال من التمييز بين حبات الكوارتز بالاعتماد على شكلها الخارجي، ومعرفة المسافة التي قطعتها هذه الرواسب، وكذا معرفة عوامل نقلها (نقل ريحي أو مائي). حيث كلما كان شكل عناصر الكوارتز "زاوي" كلما دل ذلك على أن مصدر نقل الرمال مائي حديث التوضع، أما إذا كان شكل الحبات مستدير دل ذلك على طول مسافة النقل وسيادة النقل الريحي.

أما من حيث تحضير العينة للدراسة فتمر عبر مراحل عدة، حيث يتم غسل عينة من الرمال بالماء في غربال ذو قطر 0.05 ملم، حتى يتم التخلص من العناصر الدقيقة. وبعدها يتم تمرير العينة في غربال قطره 0.30 ملم. بعد ذلك، نقوم بأخذ العينة المحصل عليها والتي يقل قطرها عن 0.30 ملم، ثم يتم غسلها بالماء المؤكسج من أجل التخلص من المادة العضوية. ثم يتم غسل العينة بالماء المقطر وتُجفف في الفرن. بعدها يتم غسلها بحامض الكلوريدريك (Hcl) للتخلص من الكربونات  $CaCo_3$  ثم تجفف من جديد العينة المحصل عليها.

الصورة 2: مجهر ضوئي لدراسة حبات الكوارتز

الصورة رقم 1: غربال أفنور للدراسة الحبيبية



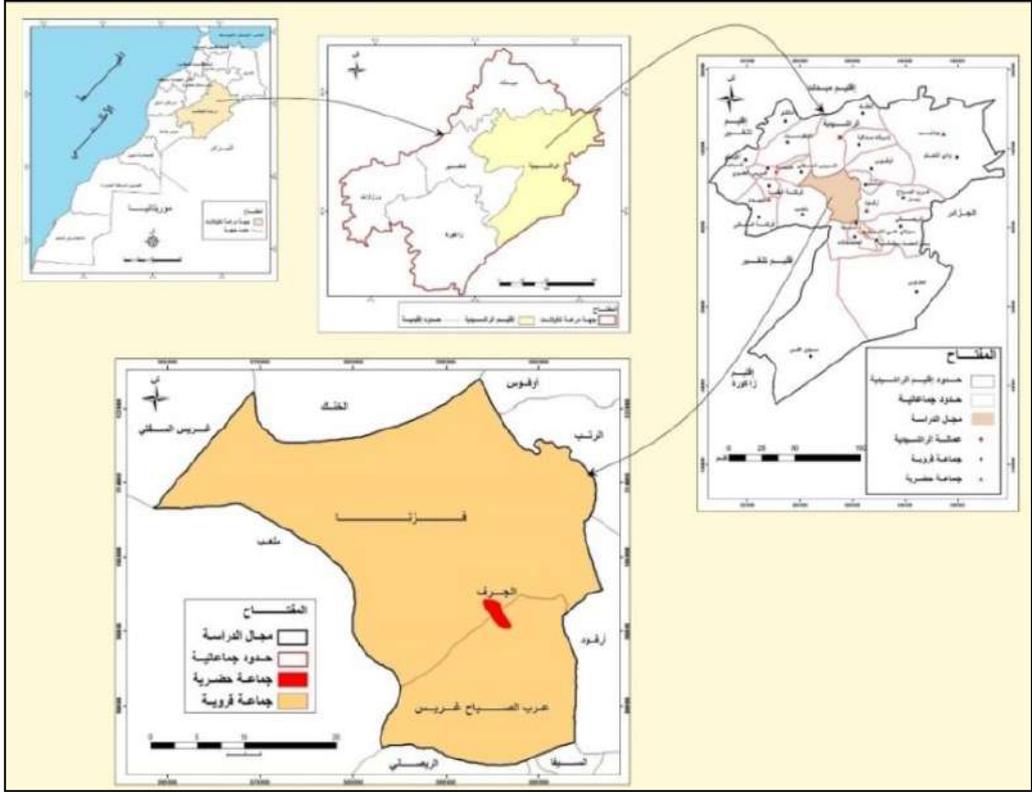
المصدر: تصوير شخصي، سنة 2016

## II. تقديم مجال الدراسة

### 1. الموقع الجغرافي لواجهة الجرف

تقع منطقة الدراسة بين خطي عرض '  $31^{\circ}25$  ' و'  $31^{\circ}36$  ' شمال خط الاستواء، وخطي طول '  $4^{\circ}18$  ' و'  $4^{\circ}30$  ' غرب خط غرينتش، وقد كان لهذا الموقع أثرا واضحا على مناخ الجرف. ومن الناحية الجغرافية تقع المنطقة ضمن سهل تافيلالت، بين الجنوب الشرقي للأطلس الكبير والشمال الشرقي للأطلس الصغير. تنتمي إداريا إلى جهة درعة تافيلالت حسب التقسيم الجهوي الجديد، وإقليم الراشيدية، يحدها كل من قيادة مدغرة الحنك شمالا؛ والجماعة الحضرية أرفود شرقا؛ وقيادة غريس وملعب غربا؛ وقيادة الريصاني وجماعة السيفا جنوبا. وفي سنة 1992 تم تقسيمها إلى ثلاث جماعات؛ وهي الجماعة الحضرية للجرف، بالإضافة إلى جماعتين قرويتين عرب الصباح غريس ثم فزنا. (الخريطة رقم 1)

الخريطة رقم 1: موقع واحة الجرف ضمن التراب الوطني والجهوي للمغرب



المصدر: التقسيم الجهوي الجديد للمغرب سنة 2020، بتصرف

2. تتميز واحة الجرف برياح جافة متباينة السرعة ومتعددة الاتجاهات

تتميز واحة الجرف بمناخ شبه جاف، يتسم بتعاقب فصل حار ورياح شرقية يوافق الصيف، وفصل بارد وجاف يوافق الشتاء. كل هذه الظروف المناخية والعوامل لها تأثير مباشر على نشاط التعرية الريحية بالمنطقة. ويعرف مجال الدراسة نوعان من الرياح حسب اتجاهاتها (BENALLA et al, 2003) وهي:

❖ **رياح الشوكي:** تهب من الشمال الشرقي، يتميز هذا النوع من الرياح ببرودته في فصل الشتاء، وحرارته العالية في فصل الصيف، تصل سرعتها في فصل الصيف 7.5 كلم/الساعة، وتسبب في إضعاف المحاصيل الزراعية، وحدوث الزوابع الرملية الحلزونية مما يؤدي إلى إتلاف نسيج التربة. رياح "الساحل": رياح جنوبية غربية، تنشأ كثيرا في فصل الشتاء، وسميت ساحلية لكونها قادمة من المحيط الأطلنطي، وتكون رطبة، ورغم ذلك تصل جافة نتيجة فقدان حمولتها المائية بسبب بعد المسافة والحواجز الجبلية الأطلسية، وتصل سرعتها 10.8 كلم/س.

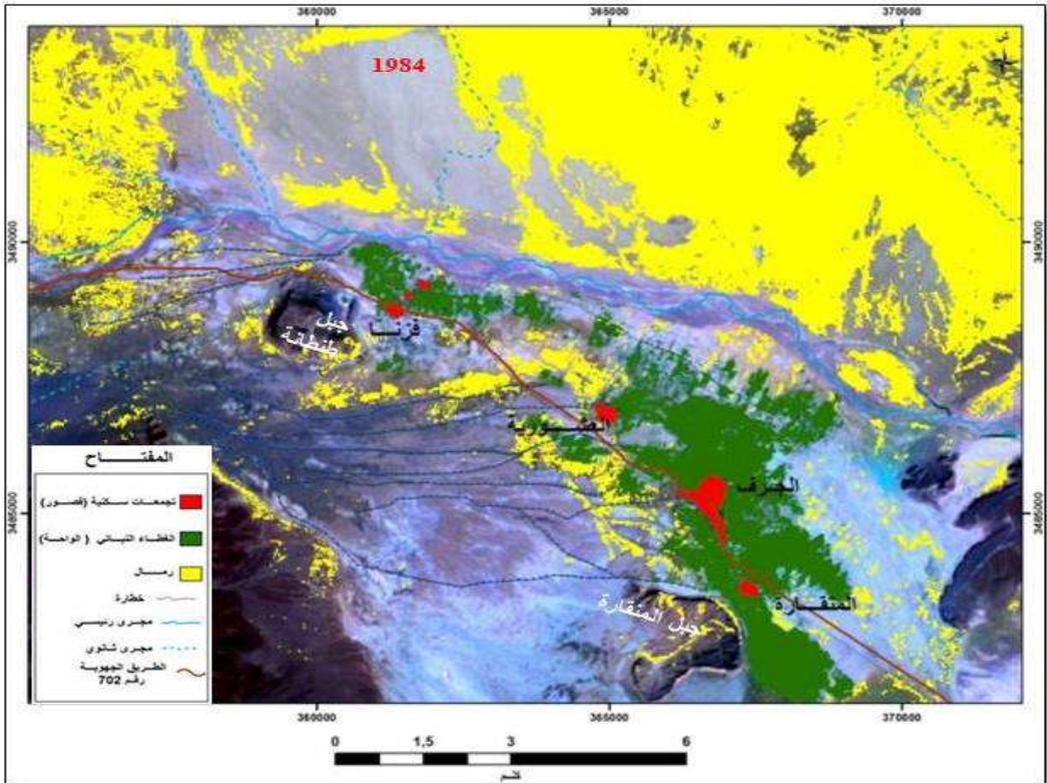
### III. دينامية زحف الرمال بمنطقة الجرف ما بين 1984 و2020

#### 1. نتائج الدراسة الخرائطية

##### 1.1. تطور زحف الرمال بوحدات الجرف ما بين سنة 1984 وسنة 2002

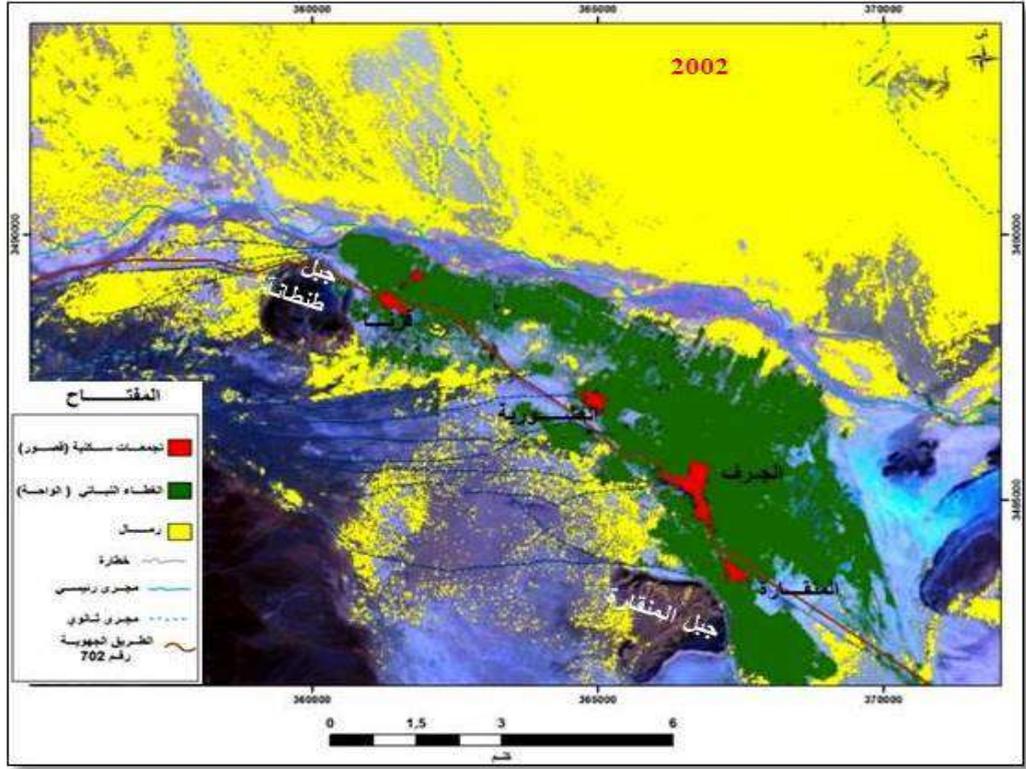
تشكل واحات منقارة، والجرف، وفزنا الشريط الواحي الأوسط لمنطقة الجرف، وهي واحة منقارة، ثم واحة الجرف التي تنتمي إلى المجال الحضري للجرف، ثم واحات العشورية وفزنا اللتان تنتميان إلى الجماعة القروية فزنا. وتشكل واحات حنابو لكراير والبوية، الواحات الجنوبية لمنطقة الجرف، ويتعلق الأمر بالجماعة القروية عرب الصباح غريس، هذه الواحات تتعرض لخطر زحف الرمال من واجهتين، الواجهة الجنوبية الشرقية، والواجهة الجنوبية الغربية.

الخريطة رقم 2: وضعية الرمال بوحدات منقارة، الجرف، العشورية وفزنا سنة 1984



المصدر: صورة القمر الصناعي Landsat لسنة 1984 (بتصرف)

الخريطة رقم 3: وضعية الرمال بواحات المنقارة، الجرف، العشورية وفزنا سنة 2002

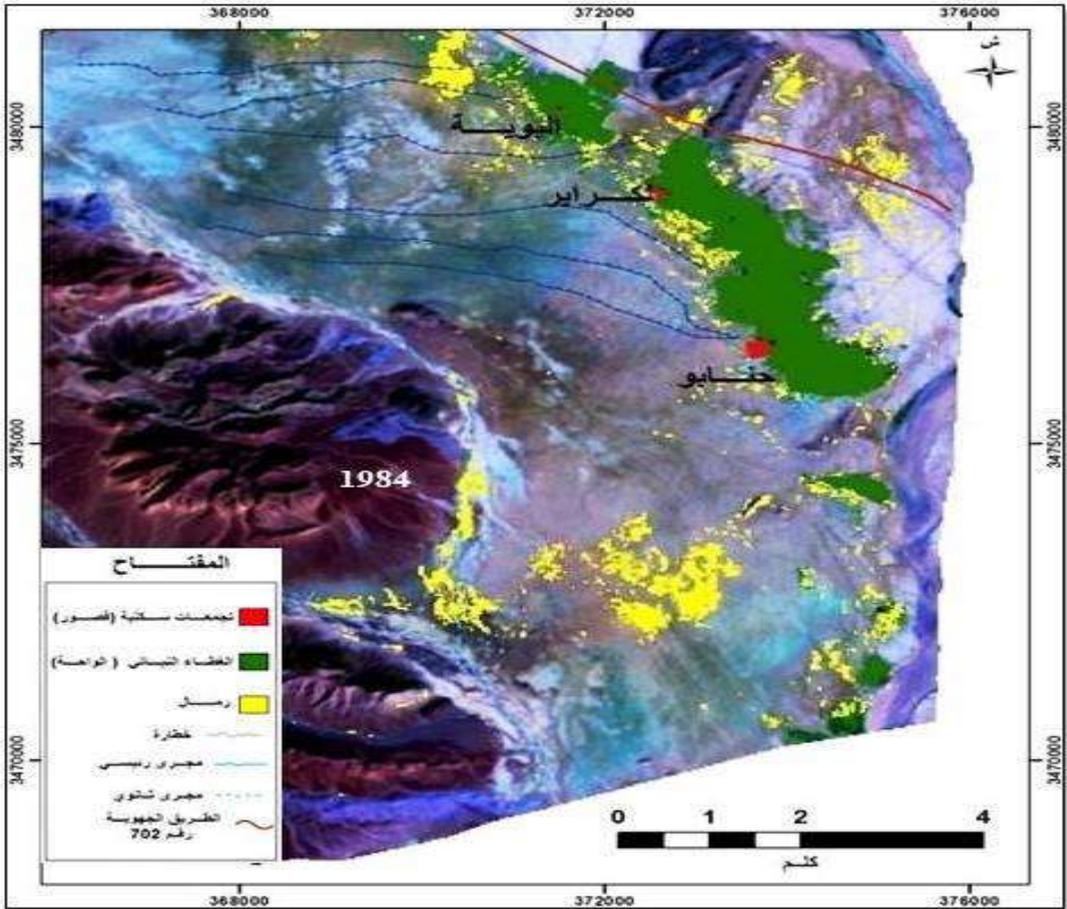


المصدر: صورة القمر الصناعي Landsat لسنة 2002 (بتصرف)

نستنتج من الخريطين أعلاه، أن الشريط الأوسط لواحات الجرف، الذي يتشكل من واحة المنقارة، واحة الجرف، واحة العشورية ثم واحة فزنا، عرف عدة تغيرات ما بين سنتي 1984 و 2002، حيث نلاحظ أن واحة المنقارة تعرضت في مدة 18 سنة لزحف مهم لرمال من الجهة الشمالية الشرقية، حيث أصبحت محاطة بكثبان رملية؛ عكس الواجهة الجنوبية الغربية، وذلك راجع لكونها محمية بواسطة الكتلة الجبلية للمنقارة. كما نلاحظ أن واحة الجرف عرفت ما بين الفترتين تراكما للرمال على وجهتها الجنوبية الغربية، حيث كانت الرمال تحتل سنة 1984 مساحة صغيرة بالقرب من المجال الزراعي، لكن سنة 2002، نلاحظ أن الواحة أصبحت محاطة بشريط من الكثبان الرملية، التي احتلت مساحة مهمة من الواحة. إلا أن الساكنة المحلية عوضت ما تم فقدانه بسبب الرمال، وذلك بتوسيع مساحة الواحة على الضفة اليمنى لواد غريس. أما واحة العشورية وفزنا، فهي عكس الواحات الأخرى، فقد كانت الرمال تحتل في سنة 1984 جزءا كبيرا منها، هذه الوضعية كانت بسبب عاصفة رملية عرفتها منطقة تافيلالت سنة 1977، إذ اكتسحت الرمال

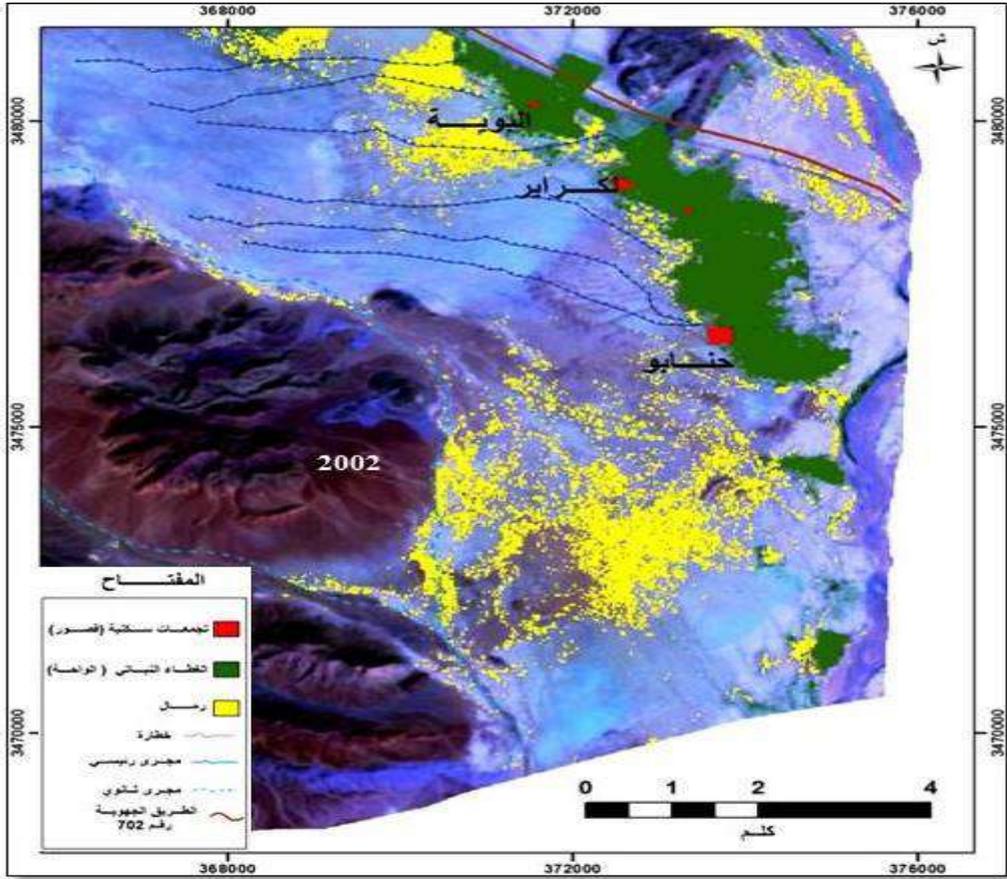
حوالي 16 هكتار من الأراضي الزراعية بواحة الجرف (المولودي محمد، 2006)، لكن نلاحظ في سنة 2002 أنه تم إزالة هذه الرمال، إما من طرف الساكنة المحلية أو من طرف الرياح ذاتها. ولكن رغم ذلك ما زالت واحة العشورية مهددة بخطر زحف الرمال، حيث لا زالت الرمال تحيط بها منذ سنة 2002، سواء من الجهة الجنوبية الغربية، أو من جهة الشمال حيث الرمال التي يأتي بها واد غريس تتراكم على ضفتيه وتحدد واحة العشورية.

الخريطة رقم 4 : وضعية الرمال بواحات حنابو لكرابر البوية سنة 1984



المصدر: صورة القمر الصناعي Landsat لسنة 1984 (بتصرف)

الخريطة رقم 5 : وضعية الرمال بواحات حنابو لكراير البوية سنة 2002



المصدر: صورة القمر الصناعي Landsat لسنة 2002 (بتصرف)

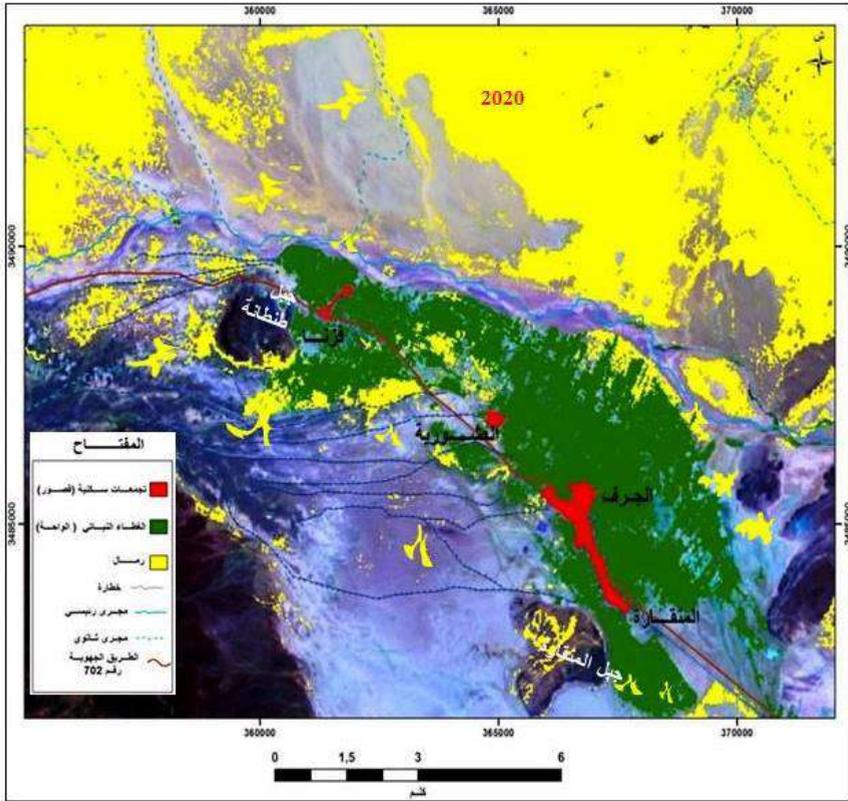
نلاحظ من خلال الخريطتين أعلاه، أن جنوب مجال الدراسة، عرف ما بين 1984 و2002، تغيرات على مستوى دينامية الترمل، حيث أن أقصى الجنوب -جنوب واحة حنابو- كان يعرف في 1984 تراكما للرمال. هذه الرمال تهدد بشكل مباشر واحة حنابو ولكراير والبوية، والخطارات المزودة لهذه الواحات بالمياه، لأنها أيضا توجد في مجال مرور الرياح الجنوبية الغربية. وقد ازداد هذا التراكم أكثر في سنة 2002، مما زاد من خطر الترمل، وهذا ما وقع في واحة البوية حيث نلاحظ أنه ازدادت ترملا، وهذا راجع لكونها توجد قرب ممر طبيعي للرياح يفصل بينها وبين واحة المنقارة.

هذه الوضعية المتقدمة من الرمال التي كانت تعرفها المنطقة سنة 1984، هي ناتجة عن دينامية رجيحة مهمة، عرفت المنطقة في سبعينات القرن الماضي، من خلال تشكل عواصف رملية اجتاحت الواحة. فقد أوضحت دراسة للمكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي بتافيلالت، أن الأراضي الزراعية التي غطتها الرمال بكل من

واحة حنابو والكرير والبوية للفترة ما بين 1958 و1987 تقدر ب 208 هكتار. (ORMVAT,1995). كما تعرضت الطريق الجهوية رقم 702 للردم بالرمال، إلا أنها تعرف صيانة من طرف المصالح المعنية؛ عكس الخطارات التي تضررت بشكل كبير من زحف الرمال وردمها، خاصة خطارة البوية. ونشير أنه بين هاتين الفترتين عملت الدولة في شخص المصالح المعنية، بالتعاون مع الفلاحين المتضررين، القيام بعدة مشاريع من أجل التخفيف من خطر الترمل، وذلك عبر إقامة عدة حواجز في اتجاه هبوب الرياح، وقد أتت هذه المشاريع أكلها، حيث استطاعت أن توقف جزء من الكثبان الرملية من الزحف داخل الواحة.

## 2.1. تطور زحف الرمال بواحات الجرف في سنة 2020

الخريطة رقم 6: وضعية الرمال بواحات منقارة، الجرف، العشورية وفزنا سنة 2020

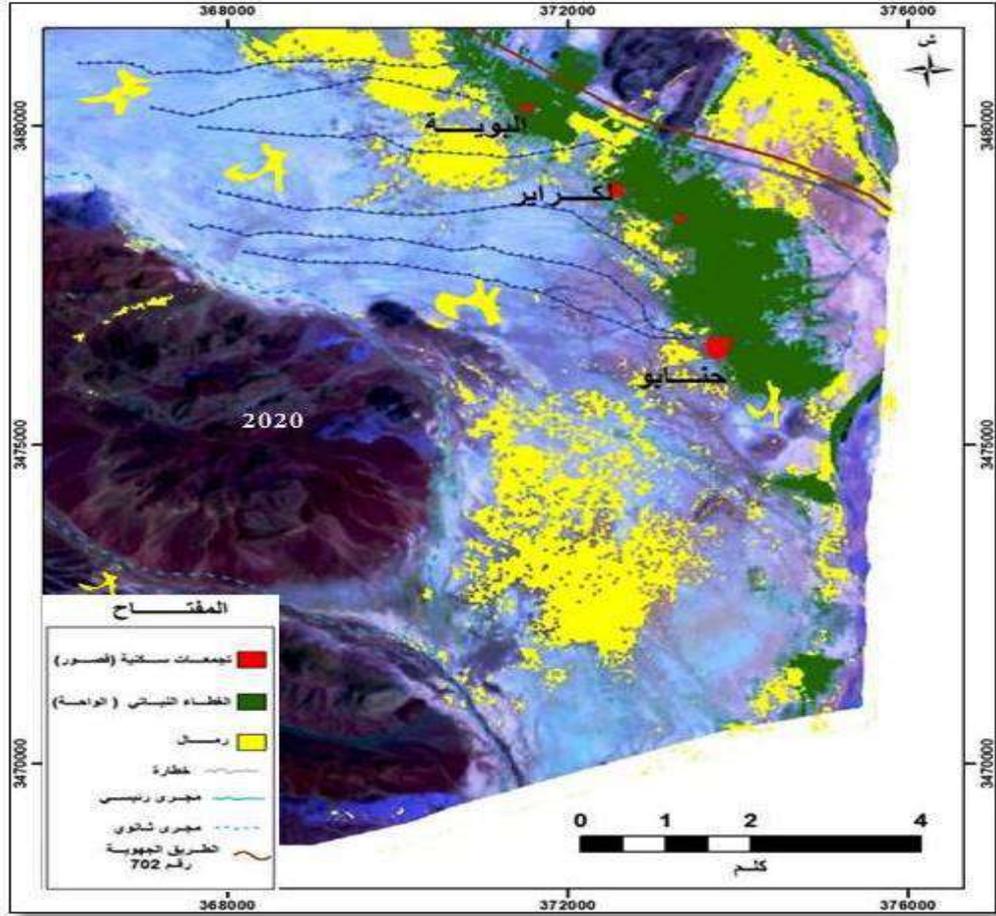


المصدر: صورة القمر الصناعي Landsat لسنة 2020 (بتصرف)

نستنج من الخريطة أعلاه أن واحة الجرف عرفت عدة تغيرات ما بين سنتي 2002 (الخريطة رقم 3) و2020؛ فمن جهة ارتفعت نسبة الترمل في واحة فزنا والعشورية، إذ نلاحظ أن الرمال توغلت إلى داخل الواحة وأصبح المجال الزراعي متضررا بشكل كبير. ومن جهة أخرى نسجل أن بعض المناطق هاجرتها الرمال، وهذا ما وقع

في الجنوب الغربي لواحة الجرف بالقرب من المجال الحضري للجرف، وكذا في شمال هذه الواحات على الضفة اليسرى لواد غريس. ومن بين التغيرات المجالية التي عرفتها واحة الجرف خلال هذه الفترة أيضا، اتساع المجال المبي، خاصة المجال الحضري للجماعة الحضرية بالجرف.

الخريطة رقم 7: وضعية الرمال بواحات حنابو لكراير البوية سنة 2020

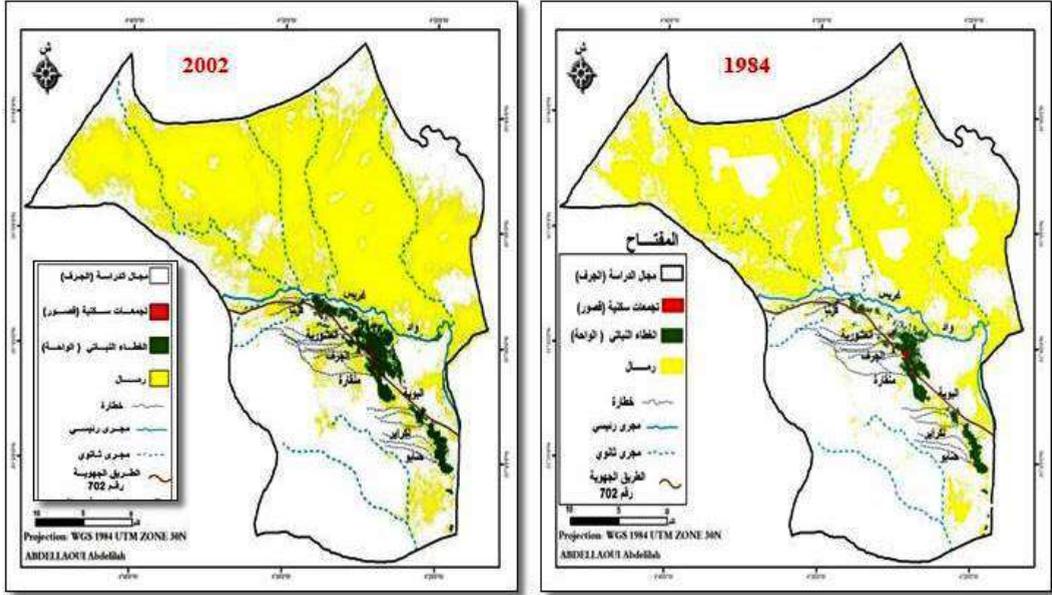


المصدر: صورة القمر الصناعي Landsat لسنة 2020 (بتصرف)

عرفت الواحات الجنوبية لواحة الجرف (حنابو، لكراير، البوية)، خلال الفترة الممتدة بين 2002 (الخريطة رقم 6) و2020، عدت تحولات على مستوى زحف الرمال، حيث ازداد حجم التراكبات الرملية، خاصة في أقصى الجنوب، وعلى الضفة اليسرى لواد غريس، وأصبحت واحة حنابو أكثر تهديدا بخطر زحف الرمال، حيث تتراكم كتبان رملية على جوانبها، سواء من الجهة الجنوبية أو الشرقية.

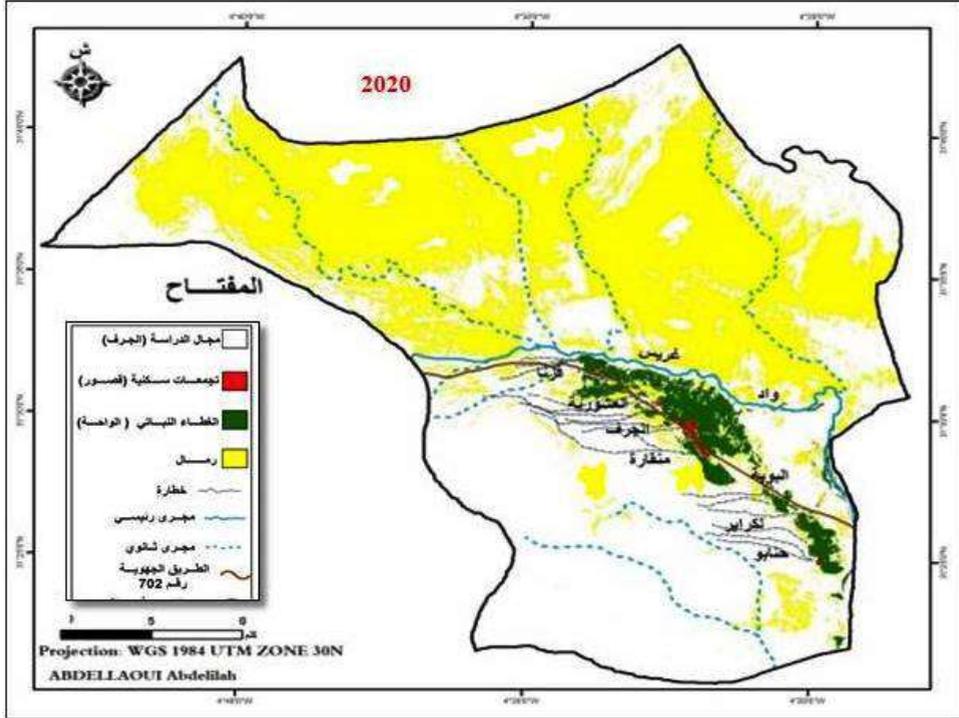
أما واحة لكراير والبوية فقد تعرضت بشكل كبير لاكتساح الرمال خلال هذه الفترة، إذ نلاحظ في وضعية 2020، أن الرمال توغلت إلى داخل الواحة، وأصبحت تحيط بها من كل جانب، كما تضررت خطارات واحة البوية بالرمل، فتغطت معظمها بالرمل، إلا أنه تمت صيانتها هذه الخطارات.

الخرائط رقم 8 و9: المناطق المرملة بواحة الجرف سنة 1984 و 2002



المصدر: صورة القمر الصناعي Landsat لسنتي 1984 و 2002 (بتصرف)

## الخريطة رقم 12: وضعية الرمال بواحة الجرف سنة 2020



المصدر: صورة القمر الصناعي Landsat لسنة 2020 (بتصرف)

## 2. الدراسة الرسابية لعينات الرمال بواحة الجرف

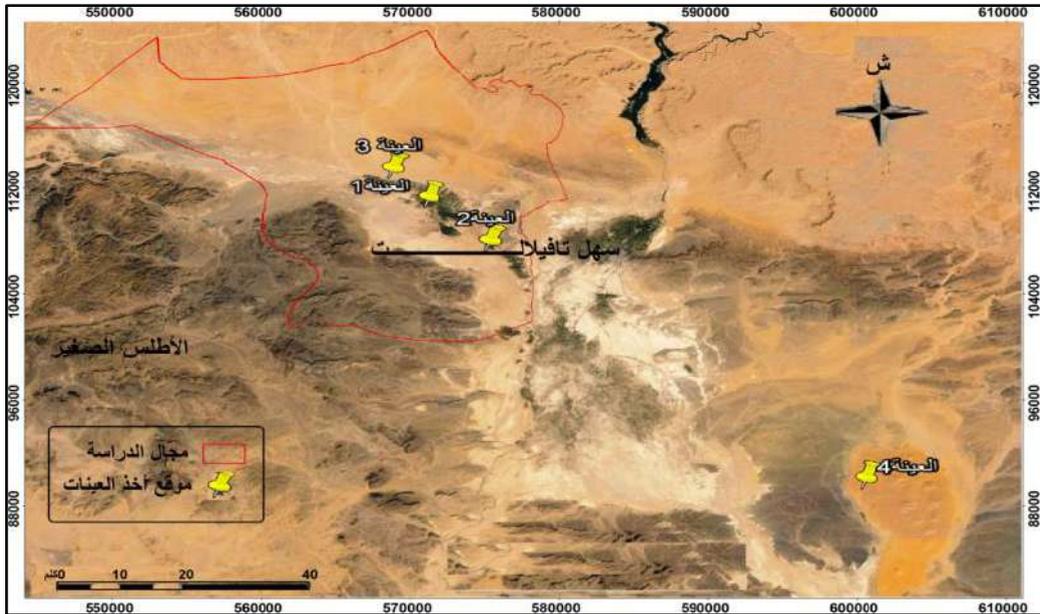
تتوخى الدراسة الرسابية البحث عن مجموعة من المعطيات والمعلومات التي تختزنها التكوينات الرسابية، إذ بواسطتها يمكن فهم وتتبع مراحل التشكيل والتطورات الحالية التي مر بها ميدان الدراسة، عن طريق أخذ عينات بمختلف المجموعات الرملية المكونة للرمال المنطقة، وفحصها وتأويلها للحصول على عناصر الإجابة عن مجموعة من التساؤلات الجيومورفولوجية، مما يمكننا من معرفة ظروف النقل ثم التطورات التي خضعت لها الحبات الرملية بعد عملية التحريك، وذلك من خلال استعمال مؤشر الفرز الجببي. كما ان الدراسة المجهرية لحبات الرمال الكوارتزيتية تساعدنا على فهم العامل الأكثر في تشكيل الحبات الرملية، والجدول رقم 3 يوضع موقع العينات المدروسة.

جدول رقم 3: إحداثيات موقع عينات الدراسة

رقم العينة	إحداثيات الطول (X)	إحداثيات العرض (Y)	الارتفاع بالمتري (Z)	اسم موقع أخذ العينات
1	31°29'43.39"N	4°24'44.44"O	825	الجرف
2	31°26'36.21"N	4°21'18.92"O	801	حنابو
3	31°31'54.44"N	4°26'46.91"O	837	سافلة واد اغريس فزنا
4	31°10'6.61"N	4° 1'13.79"O	743	مرزوكة

المصدر: إنجاز عبدلاوي عبدالاله، 2016

شكل رقم 1: موقع عينات الدراسة

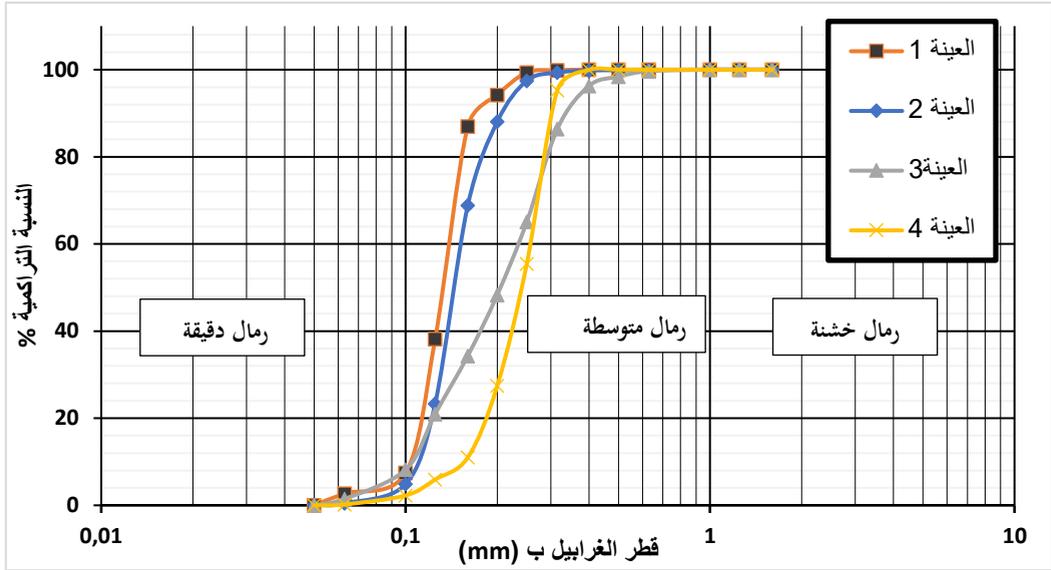


المصدر: Google Earht Pro 2016 (بتصرف)

## 2.1 الدراسة الحبيبية للرمال Granulométrie

تمكن دراسة توزيع أصناف العناصر الرسوبية المكونة لعينة رملية معينة من استنتاج ظروف الترسيب، ومختلف مراحل التعرية والنقل التي مرت منها الرواسب المدروسة، وذلك من خلال تمثيل النتائج على شكل منحنيات وتحليلها، Courbe granulométrique وكذا حساب المؤشرات الرسوبية، مؤشر الترتيب Indice de classement، معامل التناسق Coefficient d'Asymétrie.

## مبيان رقم 1: المنحنى الحبيبي لمجموع العينات



المصدر: نتائج الدراسة المخبرية 2016

من خلال النتائج المحصل عليها في الدراسة الحبيبية للعينات المدروسة نسجل ملاحظة واستنتاجا مهما يهم كل العينات، وهو هيمنة الرمال المتوسطة (المتراوحه بين 0,1 و 0,4 ملم) وفي المقابل نسجل قلة الرمال الدقيقة والرمل الخشنة، ما عدا العينة رقم 3 التي تشترك فيها الرمال الدقيقة والمتوسطة نظرا لكون هاته المنطقة توجد في سافلة واد اغريس، وبالتالي تكون نهاية قوة التيار المائي مما يساهم في تغذية المنطقة بالرواسب الرملية.

ويمكن تفسير ذلك بالرجوع إلى مسألة الدينامية الرجحية وقوة التيار المائي؛ ذلك أن العناصر الخشنة تتوضع قرب منطقة تزويد ولا تصل إلى مناطق الاستقبال نظرا لعدم قدرة الرياح على حمل حبات الرمال ذات القطر الكبير، أما العناصر الدقيقة فلا يتم توزيعها في مناطق الدراسة إلا نادرا نظرا لكون قدرة الرياح بإمكانها حمل تلك المواد لمسافات أطول.

كما يبدو واضحا من خلال شكل المنحنيات التجميعية أنها تعكس نوعا من التماثل في كل من العينات الأولى والثانية، نظرا لكون وسيلة النقل تتمثل في الرياح؛ ومن هنا يمكننا تسجيل فرضية، أن الرمال المغذية لهاته المنطقة ذات أصل محلي، في حين نجد اختلاف العينة الرابعة حيث نجد حبيبات الرمال ذات القطر المتوسط بكثرة. ومن هنا يمكننا أن نستنتج أن الرمال المغذية لمنطقة الدراسة لا تنتمي إلى منطقة مرزوقة.

## 2.2 الدراسة المجهرية لحبات الرمال

بحكم أن جزيئات الكوارتز لا يمكن ملاحظتها بالعين المجردة، نستعمل من أجل هذا الغرض المجهر ذو الاستقطاب الضوئي، فنضع كل عينة على حدة (فصل بعض الحبات) ونلاحظها مجهريا بالاعتماد على متغير شكل الخارجي ولون حبات الرمال.

جدول رقم 4: نتائج الدراسة المجهرية

نسبة (%)	المجموع	نسبة (%)	نسبة (%)	رقم العينات
الحبات المستديرة		الحبات شبه الزاوية	الحبات الزاوية	
70	30	17,5	12,5	1(الجرف)
82,5	17,5	10	7,5	2(فzna)
37,5	62,5	25	42,5	3(حنابوا)
15	85	12,5	72,5	4(مرزوكة)

المصدر: نتائج الدراسة المخبرية 2016

### 1.2.2 : نتائج الملاحظة المجهرية:

- 1. **العينة 1:** تتميز هذه العينة بقلة عناصر حبات الكوارتز، لكن رغم ذلك فالعناصر المتوفرة كافية لأخذ فكرة عن ظروف وآليات الترسيب في هذا الموقع، حيث تتميز حبيبات الكوارتز بسيادة العناصر غير الشفافة ذات أضلاع كروية، ومستديرة حيث وصلت النسبة إلى 70% من مجموع حبات الكوارتز، في حين نسجل تواجد ضعيف للحبات الحادة وشبه الحادة، مما يدل أن النقل ذو أصل مائي، ونقل متوسط أو بعيد.
- 2. **العينة 2:** تتميز هاته العينة بسيادة عناصر حبات الكوارتز غير الشفافة ذات أضلاع كروية، حيث وصلت النسبة إلى 82% من مجموع الكوارتز، وأيضا نلاحظ شبه غياب كما هو الأمر في العينة الأولى للحبات الحادة وشبه الحادة 17,5% ، وبالتالي فالنقل هنا ذو أصل مائي، ونقل متوسط أو بعيد.
- 3. **العينة 3:** تتميز بسيادة العناصر الشفافة ذات محيط زاوي anguleux وذات المحيط شبه الزاوي بنسبة 62,5%، أي أن العناصر المتوضعة بالمنطقة هي رواسب ريجي.
- 4. **العينة 4:** تتميز هاته العينة بكثرة حبات الكوارتز الشفافة، ذات شكل الزاوي وبنسبة 85%، ذات لون احمر مقارنة مع باقي العينات الأخرى التي تميل إلى الاصفرار، أي أن العناصر المتوضعة فهاته المنطقة هي رواسب من أصل ريجي.

### 2.2.2: أصل الرمال بالمنطقة

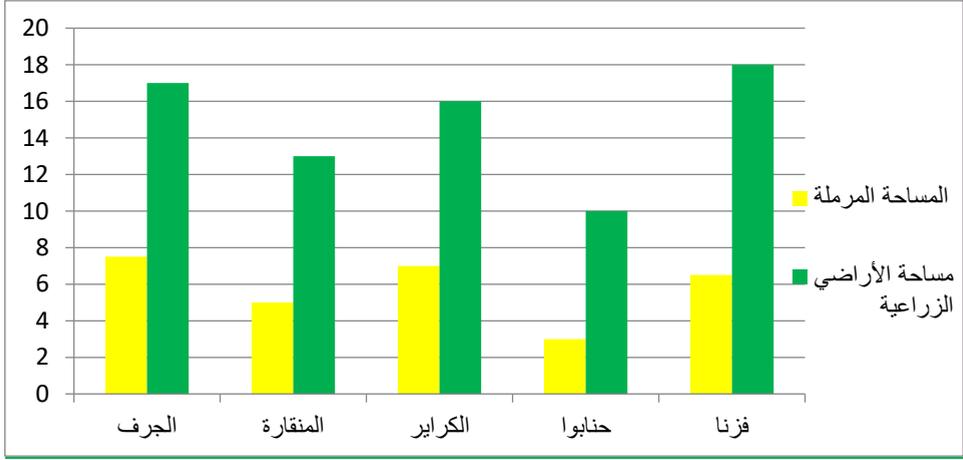
إن التراكمات الرملية بمجال الدراسة تتكون من رمال ذات أصول متعددة، ويمكن أن نجملها في مصدرين، الأول مصدر محلي والثاني مصدر بعيد.

ولقد أكدت التجارب التي أنجزت في إطار مشروع الفاو (F.A.O) الهادف إلى " حماية الواحات من الترمول "على هيمنة الرمال من أصل غربي، فالتوزيع وشكل والأبعاد الحالية للكثبان كما دأبت التحليلات الرسوبية والحبيبية بينت هيمنة الرمال من مصدر مائي (KABIRI, 2005) ، وهنا يلعب الماء دورا أساسيا في مسلسل تراكم الكثبان الرملية، حيث يعمل على ترسبها في درجات بمناطق الفيض، ولذلك يمكن الحديث عن الأصل المحلي للترمول. ومقابل ذلك، يعتبر ما تنقله الرياح البعيدة ضعيفا، ولا يشكل سوى جزيئا صغيرا من ذرات الغبار التي ترسبها الرياح بهذه المناطق. والعناصر الرملية الدقيقة التي يتم تحريكها غالبا من طرف الرياح وسط الحوض، هي بالأساس نتيجة تعرية مائية نشيطة اقترنت بتعرية ريحية متطورة وسط مجال ذو غطاء نباتي متدهور، ولا يمثل أي حاجز حقيقي في وجه نقل الحبات الرملية. (الحارث، 2001)

### 3. زحف الرمال يضر بالمجالات الزراعية

إن من التأثيرات البيئية الخطيرة لزحف الرمال بمجال الدراسة، هو تضرر المجالات الزراعية بالواحة، حيث أن عدة هكتارات لم تعد صالحة للزراعة بسبب زحف الرمال كما يوضح الشكل أسفله، إذ فقدت منطقة الدراسة حسب الاستمارة التي أجريت بكل من المنقارة والجرف وفزنا حنابوا ما يفوق 29 هكتارا من أصل 74 هكتار صالح للزراعة ( المبيان رقم 2)، وهي مساحة كبيرة مقارنة بمحدودية المجال الزراعي بالواحة، إذ أن كل هكتار فقد إلا ويساهم في هجرة أسرة كانت تعتمد عليه في توفير قوت يومها، ، لذلك يضطر الفلاحون مع هذا الزحف إلى ترك الأرض التي ترملت والتوسع في مجالات أخرى خارج الواحة القديمة، أو إزالة هذه الرمال المتركمة في حالة لم تتضرر الأرض بشكل كبير.

مبيان رقم 2: مساحة الأراضي الزراعية مقارنة بالمساحة الرملية



المصدر: الاستمارة الميدانية 2019

الصور رقم 3 و 4: تضرر الأراضي الزراعية بواحي المنقارة وفزنا بفعل زحف الرمال



المصدر: تصوير عبدالوي عبد الاله سنة 2016

بعض التقنيات المستخدمة لمكافحة زحف الرمال وتثبيت الكثبان الرملية

إلى حدود اليوم، ركزت أورش مكافحة الترميل على تقنيات ذات طابع علاجي، إذ انحصرت في تثبيت الكثبان والصيانة بواسطة حباك الجريد وأشرطة التصدي على مستوى قطاعات التراكم، بينما لم تشكل قطاعات التآكل أي تهمة للتدخل. وهكذا يمكن أن تطول مدة التصدي تبعاً لتحرك الرمال، وقد تتسع تبعاً لتدهور الغطاء النباتي، خصوصاً وأن بعض المجالات الحيوية بالواحة تعرف تغذية رملية مفرطة (حنابو، فزنا، والعشورية...)

❖ **التصدي الميكانيكي:** ويهم التقنيات التي تستعمل وسائل تثبيت مثل اللوحات المتموجة Fibrociment، وبعض الوسائل المحلية مثل الجريد، والقصب، وأغصان الأشجار... هذه الوسائل تهدف كلها إلى التصدي للرمال أثناء هبوب الرياح. وتشكل هذه اللوحات تقنية إيجابية نظراً لسهولة العمل

بها. هذا بالإضافة إلى تطلبها ليد عاملة محدودة. وتعتبر هذه الوسيلة فعالة لكونها تساهم في تسريع وتيرة الأشغال. كما يمكن رفعها إلى الأعلى أثناء اكتساحها بالرمال. لكن مع ذلك تبقى ذات مزايا محدودة؛ فإلى جانب ندرتها فإن سعرها مرتفع (105000 درهم/لكل كلم خطي) وتتطلب صيانة منتظمة. الصورة رقم 5: تقنيات التصدي لزحف الرمال بواسطة اللوحات المتوجة بجنابو



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ 2016/04/09

❖ **تريبعات الجريد:** يعتبر وافرا بالمنطقة وخاصة بالنسبة للنخيل المهجور. وتكمن فعاليته في نفاذيته للرياح. لكن يتطلب يد عاملة كثيرة عند وضع الحباك. هذا الأخير يتطلب بدوره كميات كبيرة من الجريد: 16 جريدة/لكل متر خطي (0,60 إلى 0,80 درهم/جريدة، وهو ما يعادل 10 إلى 13 درهم/للمتر الخطي). وفي حالة اكتساحه بالرمال، فإنه يتطلب وضع حباك جديد. هذا بالإضافة إلى كونه يكون معرضا أكثر لأخطار الحريق. أما بالنسبة لحماية الخطارات، فيتم بناء فوهة العين بأحجار مثبتة من أجل تلافي اكتساحها بالرمال.

الصورة رقم 6: تقنيات التصدي لزحف الرمال بواسطة جريد النخيل بالمنقارة



المصدر تصوير شخصي بتاريخ 2016/04/09

## ❖ التصدي البيولوجي:

إذا كان التصدي الميكانيكي يهدف إلى إنشاء حواجز ما بين مصدر الرمل والأراضي المراد حمايتها، فإن التصدي البيولوجي يستعمل وسائل نباتية حية. فالتصدي الميكانيكي يلعب دورا هاما، لكن لا يمكنه أن يؤمن الثبيت الدائم للكثبان، إذ يتطلب صيانة مستمرة، مما يثقل من سعر الصيانة. ولذلك فإن يعتمد على غراسة مصدات نباتية يبقى ضروريا لتدعيم دور الحواجز الميكانيكية واستبدالها على المدى المتوسط والبعيد. لذا يعتبر الغطاء النباتي وسيلة بيولوجية فعالة لمقاومة زحف الرمال.

الصورة رقم 7: تقنيات التصدي لزحف الرمال بواسطة الثبيت البيولوجي بفزنا



المصدر تصوير شخصي بتاريخ 2016/04/09

## خاتمة:

يعتبر الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية من الوسائل والتقنيات الجديدة التي أضافت الكثير للجغرافية وسهلت عملية البحث على الباحثين الجغرافيين أساسا، حيث بواسطتها يمكن تتبع الظواهر الجغرافية وتطورها، ومن بين هذه الظواهر، ظاهرة زحف الرمال بالأوساط الجافة والصحراوية. ومن خلال تطبيق هذه التقنية على دراسة زحف الرمال بمنطقة الجرف، ما بين سنة 1984 و2020، تبين أن المنطقة عرفت دينامية مهمة على مستوى حركة الرمال خلال هذه الفترة التي تمتد على أكثر من 30 سنة، حيث أن المجالات عرفت اكتساح للرمال.

وأظهرت الدراسة، أن أصل الرمال المتراكمة بمجال الدراسة ذو أصل مزدوج بين النقل النهري والريحي لحبات الرمال وتوضعها بالمجالات المتاخمة للأراضي الزراعية، لكن يبقى النقل النهري لحبات الرمال هو السائد بكثرة، نتيجة للحمولات التي يأتي بها واد غريس.

إن هذا التطور الذي عرفته دينامية الترمل بواحة الجرف، نتجت عنه عدة مخاطر بيئية، فبالرغم من تعدد التقنيات المستعملة لمكافحة هذا الزحف، فإن الخطر يبقى قائما، كما لا يمكننا نفي الدور المهم الذي قامت به تدخلات المصالح المعنية في إيقاف موجات زحف الرمال. ويظهر ذلك من خلال حجم التراكمات الرملية المحجوزة وراء كل حاجز استعمل لهذا الغرض. إلا أن زحف الرمال في جميع الاتجاهات بشكل سريع وشاسع يضعف من قيمة كل التدخلات.

وعموما، فإن استراتيجية التدخل في المناطق الواحية ومنها منطقة الدراسة يجب أن تركز على التعبئة التشاركية لحماية البيئة الواحية من خطر الترمل وذلك انطلاقا من تبني مخطط في إطار مشروع وطني لمكافحة الترمل، وضبط مناهج المتابعة وتقويم مشاريع مكافحة، بإشراك السكان وتعبئتهم في أورش العمل.

### قائمة المراجع:

- الحارث خديجة (2001)، "ظاهرة التصحر واستراتيجيات محاربة زحف الرمال بالجنوب الشرقي المغربي، نموذج القسم الغربي من حوض الرشيدية - بوذنيب " تافيلالت"، أطروحة لنيل دكتوراه الدولة في الجغرافيا، جامعة الحسن الثاني، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بن امسيك - الدار البيضاء.
- عبدلاوي عبدالاله (2016)، "مساهمة في دراسة زحف الرمال بواحات سهل تافيلالت حالة واحات الجرف، مقارنة كارطوغرافية"، رسالة لنيل شهادة الماستر، بكلية الآداب والعلوم الإنسانية المحمدية. المغرب.
- المولودي محمد (2006)، مكافحة زحف الرمال بواحة تافيلالت، بين تدخل الدولة ومبادرات الفلاحين، مقال منشور في الأنترنيت، [www.tanmia.ma](http://www.tanmia.ma).
- Benalla M, Alem EM, Rognon P, Desjardins R, Hilali A, Khardi A. (2003). "Les dunes du Tafilalet (Maroc): Dynamique éolienne et ensablement des palmeraies". Sécheresse 2003 ; 14 : 73-83
- KABIRI. Lahcen (2005), « Contribution à la connaissance de la dynamique éolienne dans les oasis du sud Marocain : Cas du Tafilalet ». Actes du Symposium International sur le Développement Durable des Systèmes Oasiens, Erfoud, Maroc' 'Deuxième partie : Communications en sessions parallèles.
- Office régional de mise en valeur agricole du Tafilalet (ORMVAT), (1995).
- MEZGHAB.M LAAOUANE.M AKDIM.B, (2002), "Protocoles d'analyse : Sédimentologie, Pétrologie et Hydrochimie", imprimerie Infoprint. 155p. Maroc.

## دور نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الاستشعار عن بعد في تتبع مشكل تدهور الأراضي بالمجالات الواحية (حالة إقليم الرشيدية)

### The role of geographic information systems and remote sensing technologies in tracking the problem of land degradation in oasis areas (The case of the territory of Errachidia)

عبد السلام حسناوي، نعيمة المدني، عبد الرحيم بنعلي

HASNAOUI Abdeslame, EL MADANI Naima, BENALI Abderrahim

جامعة القاضي عياض، المغرب، n.elmadani@uca.ma – hasnaoui.abdeslame@gmail.com

a.benali@uca.ac.ma

Cadi Ayyad University, Morocco, hasnaoui.abdeslame@gmail.com, n.elmadani@uca.ma,

a.benali@uca.ac.ma

#### ملخص:

يشكل موضوع تدهور الأراضي أحد الإشكالات المطروحة في علم الجغرافيا، نظرا لما يشكله من إكراه وتعقيد يصعب التغلب عليه. فرغم التنوع الذي تعرفه هذه الأراضي، إلا أنها أضحت من بين التحديات التي بات يعيشها المغرب. ويعتبر إقليم الرشيدية واحدا من المجالات التي تعيش على هذا الوقع كونه مهدد بالعديد من الظواهر الطبيعية مثل التصحر وزحف الرمال وفترات الجفاف المتكررة التي أدت إلى إحداث تغيير في المشهد الطبيعي للواحة وفي اختلال توازن نظامها البيئي. ويعتبر التدخل البشري من بين العوامل الأخرى التي ساهمت في تدهور هذا المجال بعد التخلي عن النظام التقليدي الذي كان يضمن استمرارية النظام الواحي المبني على التوازن، وهذا يظهر من خلال وضعية القصور التي عرفت تضررا واضحا لبناياتها جراء تعرضها للنسيان، وتأثر الحيازات الفلاحية من قساوة الظروف المناخية، أضف إلى ذلك ضعف التجهيزات الأساسية وهشاشة البنيات التحتية.

**الكلمات المفتاحية:** التصحر؛ الواحات؛ نظم المعلومات الجغرافية؛ تقنيات الاستشعار عن بعد؛ إقليم الرشيدية.

#### Abstract:

The issue of land degradation is one of the problems raised in geography, given its compulsion and complexity that is difficult to overcome. Despite the diversity of these lands, they have become among the challenges that Morocco is facing. The Errachidia region is considered one of the areas that suffer from this impact, as it is threatened by many natural phenomena such as desertification, sand encroachment and recurrent droughts that have led to a change in the natural landscape of the oasis and the imbalance of its ecosystem. Human intervention is among the other factors that have contributed to the deterioration of this field after the abandonment of the traditional system Which was used to ensure the continuity of the ensure the continuity of the oasis system which is based on balance, and this is evidenced by the situation of the palaces, whose buildings were clearly damaged due to being forgotten, and the agricultural holdings were affected by the harsh climatic conditions, in addition to the weakness of basic equipment and the fragility of the infrastructure.

**Key words:** Desertification - The oasis - Geographic Information Systems - Remote Sensing Techniques, Territory of Errachidia.



## I. مقدمة:

يرجع الفضل في تواجد الواحات المغربية إلى جبال الأطلس التي تستند عليها. فهذه الأخيرة، تمتد على شكل جدار طولي يقابل الصحراء، تزود الواحات بالموارد المائية وتوفرها لها الظروف المناخية التي تمكنها من توفير مناخ محلي وحيوي وبالتالي تجعلها تشكل مجالا انتقاليا، فالمجال الشبه صحراوي يقاوم بكيفية مستميتة ودائمة زحف الصحراء، وذلك عن طريق الموارد المائية الداخلية وأيضا بواسطة العمل الدؤوب لسكان ذات مهارات عالية.

إلى حدود بداية القرن العشرين كانت الواحات تتميز بنوع من التوازن في مختلف المجالات، وذلك بالرغم من قساوة الظروف الطبيعية وضعف الإمكانيات الاقتصادية والبشرية فيها، غير أن ذلك التوازن كان يبدو هشاً ومعرضاً للاختلال، وقد أدت التحولات التي عرفتها مختلف المجالات الواحية إلى تفكك البنيات التقليدية وتدهور المنظومة البيئية.

وتظهر المراجعة البيولوجرافية الغنية حول التصحر والواحات وخاصة في الجنوب الشرقي المغربي (بيولوجرافية مرافقة)، أن التحولات المجالية الواحية متواصلة، بل وتتقوى في السنوات الأخيرة، وتزداد ضغوطها على الوسط الطبيعي حدة، وهي أحيانا تهدد التوازنات الهشة المكتسبة عبر قرون في هذا المجال التراثي (أقديم، 2020) للوقوف على هذا الموضوع، ارتأينا دراسة واحات إقليم الرشيدية، هذه الأخيرة عرفت تحولات جذرية جعلتها تفقد جملة من المرتكزات الأساسية؛ منها ضعف في حماية الأراضي الفلاحية من الفيضانات، وظهور طرق جديدة في استغلال وتدير الموارد المائية السطحية منها والجوفية، وقد كان لهذه التحولات أثر عميق على الجانب الاقتصادي والمجالي والاجتماعي من خلال تلاشي وتفكك القبيلة كمؤسسة تقليدية عرفية ذات أهمية بالغة في تسيير شؤون الساكنة الواحية.

إذا ما استثنينا بعض الاختلافات الناتجة عن ظروف الجغرافية المحلية، فقد اعتبرنا أن واحات تافيلالت الكبرى هي مجموعة الأودية الرئيسية (غريس - زيز - كير) وبعض الواحات المتفرقة الأخرى التي تمتد داخل إقليم الرشيدية (واحة فركلة، واحة كلميمة...)، ونظرا لتجانس هذه المجالات وتشابه أوضاعها سواء في الماضي أو في الوقت الحاضر فإننا سنتحدث عنها من تعريف شمولي وعمام وهو كونها واحات متقاربة توحد بينها الظروف الطبيعية والتاريخية وتستقر بها مجموعات بشرية قروية تمارس بها نشاطا زراعيا يقوم على السقي (جرير، 1993) تعتبر المخاطر الطبيعية إحدى الإكراهات الأساسية التي تعوق النمو الاقتصادي، وتنتج عنها مأساة اجتماعية متفاوتة الخطورة (الحافظ إدريس، 2006)، وعلى مستوى إقليم الرشيدية تتعدد مظاهر وأشكال هذه المخاطر حسب زمن وقوعها وحسب الأسباب التي أدت إلى نشأتها، حيث ترتبط أولى هذه المخاطر بشكل كبير

بخطر الفيضانات لأودية فركة وروافدها، (أعفير، 2020) وفيضانات كل من واد زيز وواد غريس وواد كير التي تخلف وراءها خسائر كبيرة سنويا، نتيجة هشاشة الأراضي التي تتعرض باستمرار للتعرية المائية خلال فترة تركز التساقطات المطرية، إلى جانب تزايد زحف الرمال بسبب عامل الرياح وندرة الغطاء النباتي وضعف البنيات التحتية.

ونصبو من خلال هذه المساهمة إلى إبراز المفارقة المتمثلة في تدهور الأراضي بإقليم الرشيدية بسبب عدة مؤثرات (مناخية وبيئية واجتماعية وسياسية)، فالإشكال ليس هو تدهور الموارد، بل نتيجة غياب رؤية استراتيجية لتهدئة المجال لرصد الميكانيزمات والآثار الناجمة عن اختلال توازناته البيئية. ويبقى الهدف من هذه الدراسة هو تتبع سيرورة التحول الذي عرفه هذا المجال الواحي وما عرفه من تطورات وذلك بهدف إبراز مكامن الاختلال واللاتوازن في المنظومة الواحية.

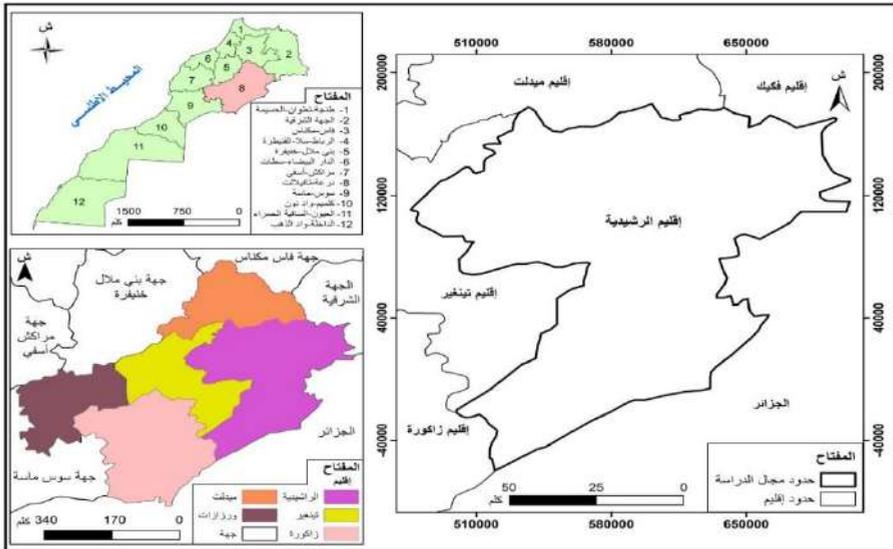
## II. تقديم مجال الدراسة

يقع إقليم الرشيدية إداريا ضمن النفوذ الترابي لجهة درعة تافيلالت حسب التقسيم الجهوي الجديد في إطار الجهوية المتقدمة لسنة 2015، ويحده من الشمال إقليم ميدلت ومن الشرق إقليم فكيك وإقليم تنغير غربا وإقليم زاكورة في الجنوب الغربي والحدود الجزائرية في الشرق والجنوب، ومن الناحية الجغرافية فهو ينتمي إلى جزء يعرف بالمجال الشبه الصحراوي (مقدمة الصحراء) حيث يتميز بمناخ قاري وجاف، فتضاريس الأطلس الكبير الشرقي والأطلس الصغير المشرفة عليه، تعتبر بمثابة حواجز طبيعية تحول دون وصول التأثيرات المحيطية، لذلك يسود بالمنطقة مناخ جاف وقاحل، يتميز بتأثيره القاري وتساقطات سنوية ضعيفة تتراوح ما بين 265 ملم في الشمال و60 ملم في الجنوب (الحارث، 2001 - 2002)، وتتميز هذه التساقطات في غالب الأحيان بالضعف والتركز والعنف، بحيث يتجلى هذا الاختلاف في التباينات الفصلية وحسب التغيرات المناخية التي تؤثر في المناطق الواحية. وأمام هذه الوضعية المناخية، فإن واحات إقليم الرشيدية معرضة في كثير من الأحيان إلى خسائر مادية وأحيانا بشرية بفعل توالي العواصف والفيضانات التي تتسم بها، أما درجات الحرارة فتختلف من الشمال إلى الجنوب، كما أنها تشتد خلال فصل الصيف، حيث يمكن أن تتجاوز في بعض جهات المنطقة 45 درجة، أما خلال الفصل البارد فإنها تنزل إلى ما دون الصفر. في حين تبقى الرياح جنوبية غربية وشرقية إلى جنوبية شرقية جافة، ويهب ربح الشرقي المعروف بالمنطقة - ربح جاف حار من الجنوب الشرقي - خلال فصل الربيع والخريف، في حين يتميز الغطاء النباتي بسيادة بعض الأصناف النباتية (*Artimisia Herba-alba*, *Aristida pungens*، الشيح، *Retama-Retam*: الرتم...) وبعض الشجيرات التي تتأقلم مع المناخ السائد ومنها شجرة الطلح *Acacia Radiana*، وشجرة الطرفاء *Tamarix aphylla*.

وفيما يخص المنظومة الزراعية، فإن إقليم الرشيدية يتميز بالتنوع على مستوى المنتوجات الزراعية من العالية (جبال الأطلس الكبير الشرقي) نحو السافلة (سهل تافيلالت، أماغا، توروك، ملاعب...)، وتأتي في مقدمة هذه المنتوجات أشجار النخيل التي عهد عليها الإنسان منذ القدم لما له من خصائص طبيعية تتمثل في عمق جذوره داخل التربة من أجل البحث عن الماء من جهة، وتحمله نسبة مهمة من الملوحة من الجهة أخرى. وتليها أشجار الفواكه (التين، الزيتون، الرمان، الخوخ، المشمش، اللوز...) التي تعتمد على السقي، وتكمن هذه الخاصية في وضعية جذورها التي تتخذ شكلا أفقيا مقارنة مع جذور أشجار النخيل التي تكون عمودية. أما فيما يخص الواحات الجبلية (أغبالو نكدوس، أملاكو...) فتختلف عن سابقتها من حيث توزيع المنتوجات الزراعية، بحيث تنعدم أشجار النخيل ليحل محلها الخضر والحبوب وغراسة الورديات والجوز.

كما يتميز إقليم الرشيدية من الناحية الطبوغرافية بالتباين من حيث الارتفاع بين 1273 و700 متر، وتتكون من ثلاثة وحدات مورفولوجية كبرى تتميز تضاريسها بالبساطة والاتساع والتنوع وهي الحمادات (الهضاب) الكريطاسية مثل حمادة مسكي، حمادة بودنيب وحمادة كير التي يتراوح علوها بين 1000 و1100م والمنخفضات (منخفض بودنيب-تافيلالت-غريس) والكتبان الرملية. (الرقوق، المخاريط والدرجات النهرية)، ومنظومات تلية شاهدة على بقايا عناصر هضبية تنتمي جيولوجيا إلى الزمن الثالث لكبير في الشرق بارتفاعات تتراوح بين 900 و1150م (مهديوي و تزاني، 2020)، وكتل وأعراف كوارتزية تعود إلى الزمن الأول (جبل أوكنات غربا، جبل بومعيز جنوبا (900-1000م)).

الخريطة رقم 1: توطين مجال الدراسة



المصدر: التقسيم الجهوي الجديد لسنة 2015 + مجهود شخصي

## السؤال الإشكالي

تعالج الإشكالية العامة لهذا المقال تدهور الأراضي بإقليم الرشيدية، وهذا مرده عدة مخاطر بيئية مثل التصحر والجفاف على اعتبار أنها ظواهر تساهم في تدهور التربة، وفي تراجع الغطاء النباتي وتأثيرها على الموارد المائية السطحية مع تزايد حدة التبخر بسبب ارتفاع درجة الحرارة كخاصية تتفرد بها المناطق الصحراوية وشبه صحراوية.

كيف استطاع الإنسان التأقلم مع الظروف العامة بالواحة؟ وما التقنيات التي اعتمدها لحماية مختلف الموارد الواحية في ظل الظروف المناخية الصعبة؟

### الفرضيات

- يعد بناء المنشآت المائية الكبرى من أهم البرامج التي ساهمت في الحفاظ على الموارد الطبيعية للواحات
- ساهمت المخاطر البيئية في تدهور المنظومة البيئية للواحات
- استطاع الإنسان الواحي التأقلم مع الظروف المناخية، حيث قام بخلق تقنيات وأساليب لحماية الموروث الطبيعي بالواحة

## III. منهجية وأدوات العمل

تهدف هذه الدراسة إلى دراسة وضعية إقليم الرشيدية الذي عرف تطورا واضحا منذ عقود، وسنعزز هذا العمل عبر إعداد خرائط موضوعاتية سنعتمد عليها في تتبع وتطور معالم هذا المجال الواحي وتحليلها طبقا للمعطيات التي ستوفرها نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الاستشعار عن بعد التي من شأنها أن تشكل قاعدة لعدد من البيانات سيعتمد عليها مختلف الفاعلين من أجل استغلالها والعمل بها خلال إعداد مختلف برامج العمل التنموية، وبالتالي إبراز العوامل المتحكممة في ظاهرة التصحر ومشكل التعرية والترمل التي باتت تهدد مستقبل هذا المجال الهش ومنه إيجاد الحلول الممكنة للتخفيف من حدتها.

وتماشيا مع ما سبق، سنعتمد على عدة مؤشرات في إعداد الخرائط وهي مؤشر الإجهاد المائي NDWI (Normalised Difference Water Index) الذي يوضح أهم النباتات التي لحقها الضر نتيجة الزيادة أو النقص في الماء، ولتعريف هذا المؤشر أكثر فهو المؤشر الذي يستخدم فيه النطاق الطيفي للأشعة تحت الحمراء بدلاً من الأشعة الحمراء، ويختلف هذا المؤشر اعتماداً على المحتوى المائي للأوراق، ولذلك يتم الإشارة إليه عندما تكون النباتات في حالة إجهاد مائي، وبالتالي فهي مرحلة مفيدة جداً لمراقبة الغطاء النباتي في المناطق الجافة. أما مؤشر التغطية النباتية NDVI (Normalised Difference Vegetation Index) الذي يستخدم في توزيع الغطاء النباتي بمجال الدراسة فيتم العمل به استناداً إلى العمليات الحسابية بين نطاق

طيفي تم التقاطهما باللون الأحمر (R للأحمر) والأشعة تحت الحمراء القريبة (NIR للأشعة تحت الحمراء القريبة)، وتشير القيم المحسوبة لهذا المؤشر إلى -1 و 1، وتتوافق القيم السالبة مع المناطق التي لا تتوفر على غطاء نباتي مثل الثلج أو الماء أو السحب، حيث يكون الانعكاس في اللون الأحمر أكبر من انعكاس الأشعة تحت الحمراء القريبة.

جدول رقم 1: نتائج مؤشر الغطاء النباتي ومؤشر الإجهاد المائي

قيم NDVI	أقل من 0	من 0 إلى 0.06	من 0.06 إلى 0.10	من 0.10 إلى 0.19	0.19 إلى 0.54
كثافة الغطاء النباتي	منعدمة	ضعيفة جدا	ضعيفة	متوسطة	جيدة
قيم NDWI	بين -0.15 و -0.37	بين -0.15 و -0.12	بين -0.12 و -0.09	بين -0.09 و -0.07	بين -0.07 و 0.2
مستوى الإجهاد المائي	منعدم	منعدم	منعدم	منعدم	متوسط

المصدر: Images satellites de Landsat 7 et 8

ولحساب هذه المؤشرات فقد اعتمدنا على صور الأقمار الصناعية المتاحة (Landsat 7/8 و Sentinel و Modis) (<https://earthexplorer.usgs.gov>)، خصوصا صور الأقمار الصناعية Landsat التي سنتعمد عليها لتتبع دينامية المجال من خلال اختيار فترات زمنية محددة ومتباعدة. وتشكل صور Landsat8 التي تم اعتمادها سنة 2013 جزء من عائلات صور الأقمار الصناعية عالية الدقة لتحديد الأوساط بجودة عالية، بحيث يغطي القمر الصناعي الأرض كل 16 يوما وينتج من 2 إلى 4 صور كل شهر، ودقة مكانية تصل إلى 30 م. ومن أهم المميزات الأخرى لهذه الصور كونها تتوفر على النطاق 9 (الطول الموجي بين 1360 و 1390 نانومتر) الذي يستخدم للكشف عن وجود السحب على ارتفاعات عالية، والتي قد لا تكون مرئية في النطاقات الطيفية الأخرى، النطاقان الحراريان 10 و 11 مفيدان في توفير درجات حرارة سطح أكثر دقة ومفيدة لتحديد الجزر الحرارية في المناطق الحضرية، أضف إلى ذلك إمكانية تتبع بيئة الغابة من خلال مقياس الإشعاع TIRS (مستشعر الأشعة تحت الحمراء الحراري) الموجود على متن القمر الصناعي إمكانية استعادة صور الأشعة تحت الحمراء متعددة الأطياف (Infra Red) التي توفر بيانات عن الأطوال الموجية والتي يمكن أن تسهل العمل على الغطاء النباتي، ولا سيما عن طريق إنشاء مؤشرات مثل NDVI أو NDWI.

ومن أجل إعداد خرائط المجال قمنا بتتبع المراحل التالية:

- تحميل صور الأقمار الصناعية ومعالجتها بواسطة برنامج QGIS

- جمع الصور على شكل صورة شعاعية واحدة خاصة بمجال الدراسة داخل برنامج ARCGIS 10.2
  - حساب كل من مؤشر الإجهاد المائي NDWI ومؤشر التغطية النباتية NDVI
  - دمج المعطيات على مستوى نظم المعلومات الجغرافية من أجل تحليلها واستخلاص النتائج منها
- ومن أجل الانفتاح على المجال أكثر استعنا بعدد من الخرائط الطبوغرافية التي تشكل قاعدة للباحثين لمعرفة خصائص المجال والوقوف على شكل توزيعها.

#### IV. نتائج ومناقشة

##### 1.4 أهمية الموارد المائية بواحات إقليم الرشيدية

يعتبر يعتبر الماء عصب الحياة في استمرارية الواحات المغربية (مياه العيون والخطارات...)، فعلى مستوى واحات تافيلالت فإن الموارد التي تستقبلها هذه الأخيرة مصدرها جبال الأطلس الكبير الشرقي الذي تنطلق منه عدة أودية كواد غريس ويز وكير وفركلة، وهذا راجع إلى التكوينات الجيولوجية التي تتميز بها سلسلة جبال الأطلس (طبقات الكلس) التي تساهم في تزويد السافلة بالموارد المائية السطحية والباطنية، ومن خلال المناخ الذي يطبع مجال إقليم الرشيدية، تبقى التساقطات متذبذبة نوعا ما تبعا لتعاقب الفصول، بحيث يعرف المجال تردد الامتطاحات الصيفية التي تتلف أجزاء كبيرة من المحاصيل الزراعية على جنبات الأودية، إلى جانب انجراف التربة في عدد من المناطق التي تعرف انحدارا قويا للتيار المائي. وفي المقابل، فإن هذه الفيضانات تعتبر المزود الرئيسي للتربة بمواد غرينية إضافة إلى ما توفره من رطوبة تساهم من خلالها في تطور الغطاء النباتي.

لقد استطاع سكان الواحات استعمال الموارد المائية بشكل عقلائي يحفظها من الاتلاف ويضمن توزيعها بشكل أمثل تماشيا مع متطلبات النباتات وتكيفها مع المحيط الطبيعي والبشري. فالمياه المستغلة بالمجال الواحي أغلبها موجهة للنشاط الفلاحي الذي عرف تزايد عدد الاستغلاليات الزراعية خارج النطاق الطبيعي للواحة. وتعتبر الفلاحة في الواحات بمثابة النشاط الرئيسي الذي مارسه السكان لأزمنة طويلة، مستعملين تقنيات تقليدية بسيطة في الري والزراعة، انبثقت من تراكم تجربة الفلاح الواحي في خدمة الأرض وتوفير أمنه الغذائي لضمان عيشه، كما أطرها بأعراف محلية متفق عليها، فكانت بمثابة دستور يحفظ لكل عنصر حقوقه دون المساس بالموارد المتاحة. إلا أنه إبان الآونة الأخيرة أصبحنا أمام ظاهرة جديدة عن هذا الوسط الواحي تتجلى في ظهور ضيعات فلاحية عصرية تتركز على مساحة زارعية شاسعة خارج الشريط الأخضر الواحي، وتستثمر فيها أموال مهمة كما يوجه إنتاجها إلى السوق المحلية والإقليمية وكذا الدولية، ادخل عليها الفلاح أو المستثمر إن صح التعبير تقنيات عصرية في الزراعة والري بالتنقيط. (صبري، أعفير، و تيري، 2019)

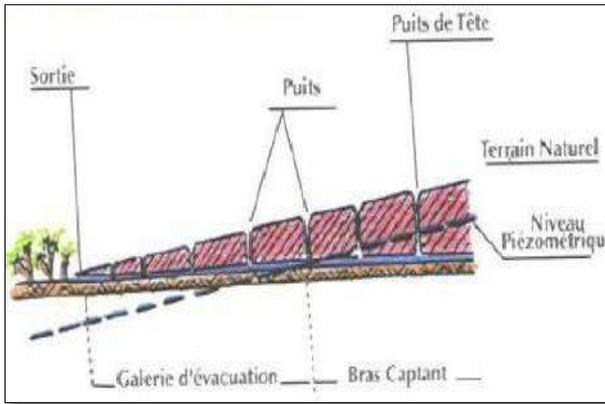
وتشكل المنشآت المائية التقليدية (خطارات) أو العصرية (سياسة بناء السدود) من أهم البرامج التي تقوم على التدبير الجيد للموارد المائية من جهة، وحماية المناطق الواحية من توالي الفيضانات وجمع كميات مهمة من الموارد السطحية من أجل استعمالها خلال الفترات الحرجة من السنة من جهة أخرى. فعلى مستوى المنشآت التقليدية، تشكل الخطارة أحد الطرق التقليدية التي دأب الإنسان الواحي على استخدامها منذ قرون عديدة، حيث تقوم تقنية الخطارة على استغلال مياه الفرشة الباطنية عن طريق نقل المياه عبر قناة باطنية من العالية نحو السافلة، مستغلة الانحدار الطبوغرافي للمنطقة، وتعمل القناة على الحد من ظاهرة التبخر، وتراكم الرمال بالقنوات بفعل الزوابع الرملية (حساني، صديق، و صباحي، 2020)

صورة رقم 1: نموذج من السقي التقليدي بواسطة الخطارات بواحات حنابو (2017 08 23)



المصدر: مؤلف جماعي بعنوان الأنظمة الواحية: مظاهر التجديد وآفاق التنمية المستدامة

الرسم التخطيطي يوضح مراحل استخراج المياه بواحات  
تافيلالت باعتماد تقنية الخطارات

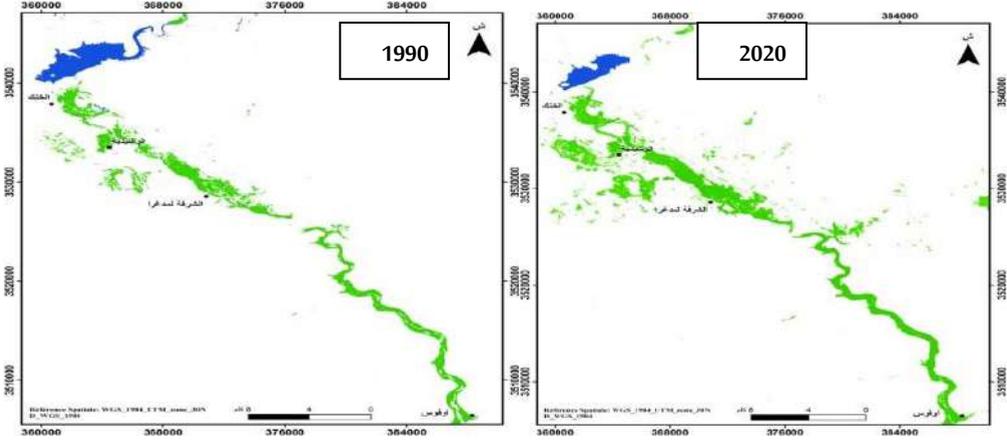


المصدر: مونوغرافية درعة تافيلالت

ومن أهم المنشآت المائية الضخمة التي شيدت بإقليم الرشيدية، سد الحسن الداخل الذي تم انشاؤه سنة 1972، هذه المنشأة التي عملت على تقلص الجريان والإمداد المائي بالقطاعين الأوسط والأسفل لوادي زيز، ورغم الدور الذي يلعبه في تدبير المياه السطحية، إلا أنه يبقى دخيلا على المنظومة الواحية بحيث كان لهذا السد أثر غير إيجابي في تنمية الحيازات المتواجدة أسفل سهل تافيلالت. ورغم الطلقات التي تتم خلال السنة للسد (ثلاث طلقات إلى أربع في السنة)، فإن التدبير الجديد للمياه ساهم في تدهور مختلف الموارد الواحية التي تقع أسفل السد (تراجع مستوى الآبار، تدهور الغطاء النباتي في جنبات الأودية، سرعة انتقال الرمال في المجال...) وضعف التساقطات السنوية، بحيث كلما كانت التساقطات السنوية بمحطة فم زعبل أقل من المتوسط السنوي (186,6ملم)، فإن حجم الواردات السنوية بمحطة فم زعبل أقل من المتوسط السنوي (122,2 مليون متر مكعب) (مهديوي و تزاني، 2020).

وهكذا تبقى حصيلة الموارد المائية لسد الحسن الداخل جد متذبذبة خلال السنوات الماضية، إذ انتقل معدل الحصيل السنوي لزيز عند مدخل سهل تافيلالت قنطرة أرفود من 139.7 ملم<sup>3</sup> للفترة 1958-1959/ 1965-1970 إلى 105 ملم<sup>3</sup> فقط للفترة 1970-1971 / 1992-1993 ، أي بعجز يقدر بـ: 25%. وما يؤكد ذلك أن معدل الصبيب السنوي في القنطرة نفسها إنتقل من 4,4 م<sup>3</sup>/ث قبل بناء السد إلى 2 م<sup>3</sup>/ث بعد بنائه (BOUBAKRAOUI.E.H, 1994) ، في حين استقبل خلال فترة 2009/2008 ولأول مرة في تاريخه حجم استثنائي من المياه حيث بلغت القيمة 551.2 م<sup>3</sup> بنسبة ملء تعدت 100%. في حين أن واد غريس (ينطلق من تامدا نمسعود) هو أحد روافد نهر زيز، بحيث يقع في هضبة صحراوية أكثر ارتفاعا وعمقا. ويقطع في طريقه الصخور الجيرية اللبائية والباجوسية لداس ومكون. ويبدأ من حدود بحيرات الشمال الغربي ووادي تدغا العليا في الجنوب، ومياهه غالبا ما تكون باطنية، ولا تظهر إلا كينابيع متقطعة (المولودي).

خريطة رقم 2 و3 و4: تطور حصيلة الموارد المائية لسد الحسن الداخل وتأثيره على الواحات بين 1990 و2020



المصدر: Images satellites de Landsat 7 et 8

يتضح من خلال صور الأقمار الصناعية، أن حجم الموارد المائية لواد زيز عرفت تذبذبا خلال السنوات السابقة (بين سنة 1990 و2020) وهذا راجع إلى تأثير المناخ على مجال إقليم الرشيدية، فرغم أن بحيرة السد كانت خلال سنة 1990 مهمة، إلا أنها عرفت تراجعاً واضحاً خلال سنة 2020، ويعزى هذا التغيير إلى استغلال مياه السد في سقي الحيازات الزراعية أسفله، الأمر الذي انعكس سلباً على حقينة السد بسبب ارتفاع نسبة التبخر وبفعل استفحال ظاهرة الجفاف المتكررة على المجال.

#### 2.4 وضعية الغطاء النباتي

تكمن أهمية الغطاء النباتي في دوره الوقائي ضد العمل الريحي، حيث أن هذا الغطاء، وفي حال وجوده لا يسمح فقط بالتقليل من سرعة الرياح، بل يساعد على الحفاظ على المستويات العليا للتربة وحمائتها من التعرية (الحارث، 2001 - 2002) أضف إلى ذلك أنه يشكل الغطاء النباتي جدار واقياً للموارد الواحية، فهو يعمل على تلطيف الجو والتخفيف من حدة التأثيرات المناخية المتمثلة في ارتفاع درجات الحرارة وهي من السمات التي تنطبق على واحات إقليم الرشيدية. فوجوده يساهم في خلق مناخ محلي يميز مجال الواحات عن المجالات المجاورة سواء من حيث الحرارة حيث قدر التباين بجوالي 10 درجات أو من حيث نسبة الرطوبة الجوية وأهمية سرعة الرياح (Rion, 1991).

وعلى مستوى النتائج التي توصلنا بها من خلال أطياف المرئيات الفضائية، فقد تبين أن قيم مؤشر التغطية النباتية بإقليم الرشيدية عرف تطورا مهما حيث انتقل من 0.38 سنة 1990 إلى 0.54 سنة 2020 كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول رقم 2: تطور قيمة مؤشر التغطية النباتية بين 1990 و 2020

السنوات	1990	2020
قيمة مؤشر التغطية النباتية NDVI	0.38	0.54

المصدر: **Images satellites de Landsat 7 et 8**

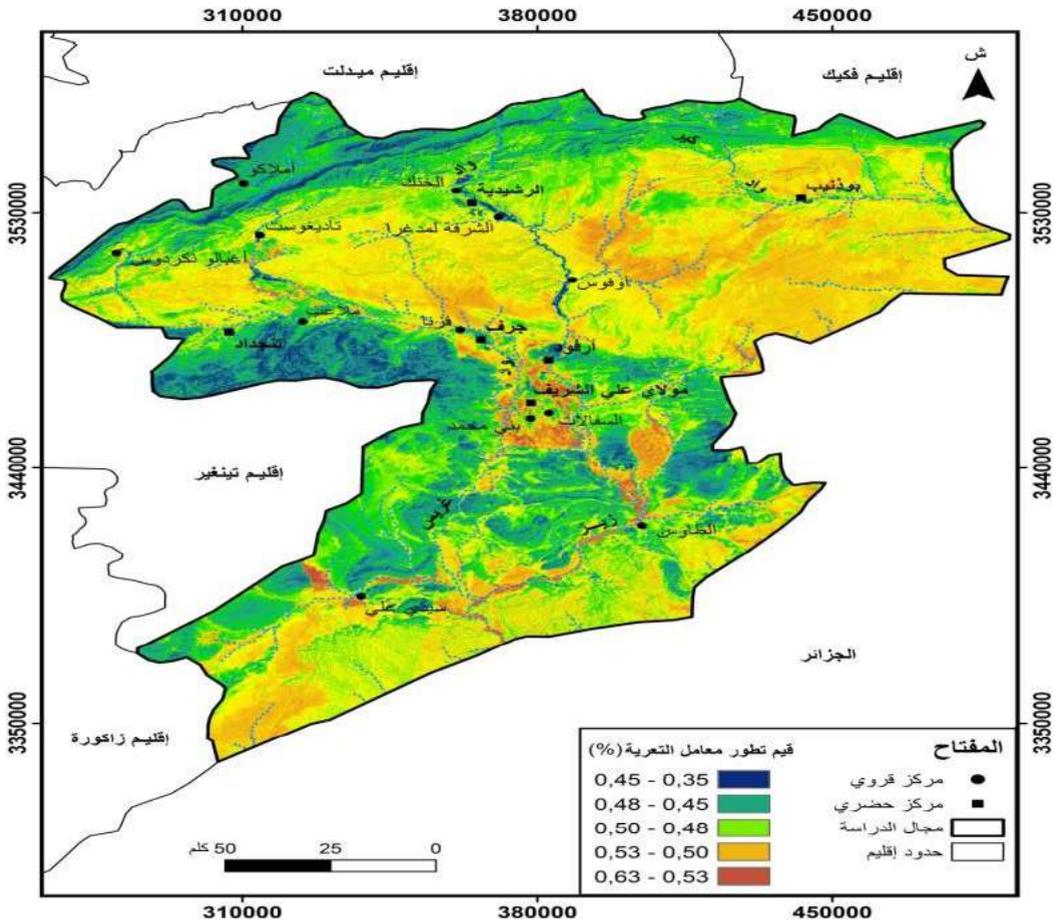
ويرجع هذا التطور إلى الظروف المناخية المواتية للمجال من جهة، وتدخل الإنسان الواحي من أجل حماية الموروث الطبيعي من جهة أخرى. لكن رغم هذه المؤشرات، يبقى الغطاء النباتي بالمنطقة ضعيفا ومتدهورا بشكل عام، وهذا راجع إلى وجود مجالات واسعة ممتدة ومفتوحة وعارية من أي غطاء نباتي - أو مع وجود غطاء نباتي ضعيف منفرج -، قد يسمح للرياح بأن تتحرك بكل حرية. فوجود غطاء نباتي بنسبة 20%، يقلل من ضياع التربة أو انجرافها بنسبة 50% كما أن هذا الضياع قد لا يتعدى 5%، في حال وجود غطاء نباتي بنسبة 50%. وعموما، فإن إمكانية تكيف النباتات بمجال الدراسة رهين بمدى توفر المياه، بحيث أن انتشار بعض الأنواع من هذه النباتات بالمجالات الجافة تتميز بعدم استهلاكها لكميات كبيرة من المياه، في حين أن توزيعها المحلي يبقى غير منتظم، فاستمرار النباتات بهذا المجال الجاف يرتبط بعدة خصائص بيولوجية تقاوم من خلالها البتة الجفاف عبر التقليل من النتح عن طريق الأوراق، أو عبر جذورها التي تكون طويلة مقارنة مع ساقها (géophytes)، أو تلك التي تتميز بحياة قصيرة مثل نبات (Boerhavia repens) الذي يزدهر ويموت في أسبوع.

### 3.4 مظاهر التصحر وأساليب محاربة زحف الرمال

يعزى يعزى تدهور الموارد الواحية من غطاء نباتي وموارد مائية وتربة إلى عدة أسباب وميكانيزمات مسؤولة عن التعرية وزحف الرمال وتدهور الوسط الطبيعي بإقليم الرشيدية، فقد ساهمت هذه الأسباب في خلل على مستوى المنظومة البيئية للواحات بمجال الدراسة وفي تنامي ظاهرة التصحر وزحف الرمال، وهذه الوضعية لم ترتبط بالعامل الطبوغرافي فقط، أو الوضعية الصخرية بل بالظروف المناخية السائدة، فالجفاف بهذه المنطقة يعتبر من السمات الرئيسية التي ينفرد بها مجال إقليم الرشيدية وما يرافقه من ضعف على مستوى التساقطات وضعف في توزيع الغطاء النباتي، الشيء الذي يسمح للرياح بالتأثير بشكل كبير على هذا المجال الواحي الهش. فالتعرية الريحية إلى جانب التعرية المائية من بين الظواهر التي لا تخلو المنطقة منها، بحيث أن التعرية الريحية تتميز بعدة عوامل مسؤولة عن نشاطها؛ ويمكن إجمالها فيما يلي: رياح قوية مسؤولة على نقل مختلف العناصر الرسائية، تربة هشّة وخشنة تسمح للرياح بنقل المواد المتواجدة بالمسكة العليا، توزيع مشتت للغطاء النباتي يزيد من حدة الظاهرة ومناخ جاف يؤثر بشكل مستمر على توزيع الغطاء النباتي بسطح التربة.

أما فيما يخص التعرية المائية فهي الأخرى ساهمت في التأثير على المنطقة، مما نتج عنه تغيير معالم السطح بسبب ضعف في انتشار الغطاء النباتي الذي يحميه من حدوث ظاهرة انجراف التربة ومنه نقل ترسباتها من العالية نحو السافلة. ورغم قلة التساقطات، فإن عملية التعرية في استمرار دائم على مستوى السفوح وجنبات الأودية وأقدام الجبال، ومن بين مظاهر التعرية المائية نذكر السيول المائية الجارفة التي يظهر تأثيرها عند قوة التيار المائي، حيث أن التساقطات المطرية تؤثر باستمرار على سطح التربة حين تصبح الأمطار قوية ومركزة في وقت زمني قصير، ثم المجاري المائية بالأودية التي تمارس التعرية الجانبية وبالتالي نقل المواد الرسوبية نحو السافلة مما يؤدي إلى بروز تراكمات خاصة بالحيازات الفلاحية يصعب على الإنسان الواحي إزالتها في وقت زمني قصير. والشكل التالي يوضح قيم تطور معامل التعرية بمجال الدراسة:

خريطة رقم 5: قيم تطور معامل التعرية بإقليم الرشيدية

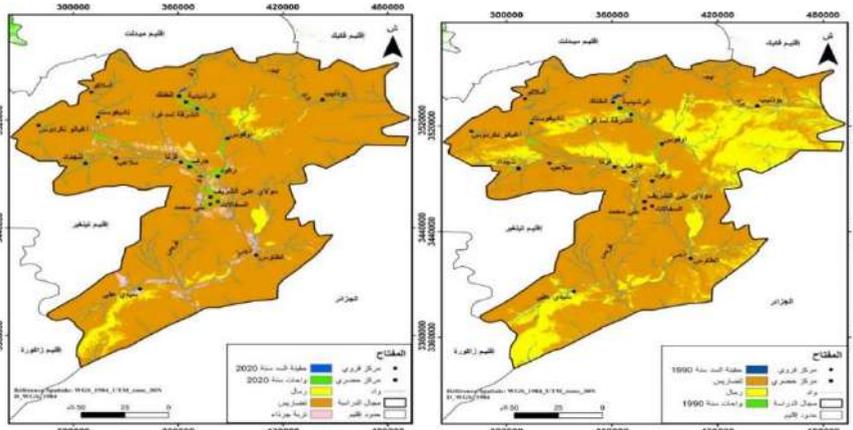


المصدر: Images satellites de Landsat 8

يتضح من خلال الخريطة أعلاه أن قيم تطور معامل التعرية بإقليم الرشيدية مرتفعة إلى حد كبير على مستوى الوسط (بين أرفود ومولاي علي الشريف) والجنوب (سيدي علي) وفي الجهة الشرقية (بوذنيب) حيث تتراوح القيمة بين 0.53% و 0.63%، في حين يبقى معامل تطور التعرية ضعيفا بالجهة الشمالية الغربية (أملاكو) وعلى مستوى الجهة الغربية من الإقليم (تنجداد) حيث تراوحت القيمة بين 0.35% و 0.45%.

لقد أشرنا سابقا إلى أن الرياح من بين السمات التي تميز مجال الدراسة وهي كذلك من بين مظاهر التصحر، فالتعرية الريحية ساهمت في خلق أشكال مختلفة من الكثبان الرملية (البرخان، العروق...) التي قد يصل ارتفاعها إلى أكثر من 3 أمتار وذلك بفعل سرعة الرياح الكبيرة، ومن بين حالات التزلزل بإقليم الرشيدية، نذكر منطقة خطارات اليتامى التي تتعرض بشكل دائم لزحف الرمال الأمر الذي يهدد المزروعات ومياه السقي، ومنطقة تيزوكارين ومنطقة لحميذة وواحة تينغراس ومنطقة إبردي ومنطقة فركلة التي تعاني كلها من زحف الرمال، وتشكل واحتا فركلة وتودغى مثالين بارزين على معاناة هذه المناطق جراء ندرة المياه والتغيرات المناخية، ما سيؤدي إلى تدهور المنظومة البيئية للواحات (التراب والماء والغطاء النباتي) واندثارها؛ إذ يكشف نموذج واحه فركلة أن الموارد المائية محدودة والطلب في تزايد مستمر، كما أن زراعة النخيل المنتج للتمور تعرضت خلال ثمانينات وتسعينات القرن الماضي إلى أزمة كبرى أثرت على إنتاج التمور والتنوع البيولوجي بالواحة. وعموما يمكن القول أن التغيرات المناخية والتدخل البشري في موارد الواحة جعلها مهددة بارتفاع حدة التصحر ومشكل التعرية التي تتجلى في تدهور مسكات التربة وفي زحف الرمال، والنتيجة هي تحول في المشهد الطبيعي والجغرافي للمنطقة كما هو موضح في الخرائط التالية:

خريطة رقم 7 و6 : تطور انتقال الرمال بين 1990 و 2020



المصدر: Images satellites de Landsat 7 et 8

وقد أظهرت الدراسات السابقة أن الرياح هي العامل الرئيسي في انتقال الرمال عبر المجال، فخلال سنة 2002 و2006 شهدت منطقة غريس الأوسط ظاهرة زحف الرمال حيث وصل متوسط الزحف الرملي إلى 13 مترا سنويا الشيء الذي قد يؤدي إلى الزحف عندما تشهد السنة العواصف الريحية التي عرفتها المنطقة في 10 دجنبر 2004 حيث وصل الزحف الرملي بعد العاصفة وبلغ ما بين 10 و17 مترا (عقاوي، 2006) ومن بين التقنيات المستعملة من طرف الساكنة في التخفيف من حدة التصحر هناك تقنية الحباك الجريدية وتقنية التريبع ودورها في حجز الرمال والحد من خطورتها وتقنية التشجير فوق التريبع لتثبيت الكتل الرملية. أما تدخلات الدولة فيما يتعلق مشكل التصحر، فقد عمل المغرب على اتخاذ إجراءات لمحاربة التصحر وزحف الرمال منذ مؤتمر نيروبي للتصحر سنة 1971، إذ كان أول مشروع نموذجي سنة 1978 بمساعدة من منظمة الأغذية والزراعة (F.A.O) وبرنامج الأمم المتحدة للتنمية (P.N.U.D) وكانت من بين أهدافه استخلاص طريقة عملية ناجعة لمكافحة الترميل، تنفيذ مشاريع استعجالية في المناطق المهتدة (أودية درعة وزيز) وإعداد مشروع لمحاربة التعرية الريحية...

وفي مجال التنمية الفلاحية والقروية والمحافظة على الموارد الطبيعية ومكافحة التصحر والجفاف، تتمثل أهم البرامج والاستراتيجيات التي وقع تهيئتها أو تلك التي دخلت حيز التنفيذ في المخطط التوجيهي لتنمية الري لأفق 2020 والمخطط المديرى للتشجير 2030 والمخطط المديرى للتدبير الحماي للأراضي الفلاحية والبورية (برنامج العمل الوطني لمكافحة التصحر، 2006)

## V. خاتمة

يتبين لنا من خلال هذه الدراسة أن المجال الواحي بإقليم الرشيدية يتميز بالهشاشة وهذا يظهر جليا من خلال الموارد المائية المتاحة (سد الحسن الداخل، عين تيفوناسين...) والغطاء النباتي اللذان يشهدان تراجعا مستمرا مع توالي السنوات، أضف إلى ذلك مشكل زحف الرمال الناتج عن التعرية الريحية التي تتميز بها معظم الواحات بمجال الدراسة، ولهذا فإن مثل هذه المناطق الصحراوية التي تتميز بندرة الموارد المائية وضعف في توزيع الغطاء النباتي وعنق التساقطات وارتفاع درجة الحرارة والتبخر تعرف حضور كل من التعرية الريحية التي تعمل على تغيير معالم سطح التربة من جهة والتعرية المائية المسؤولة عن السيول المائية الجارفة التي يظهر تأثيرها عند قوة التيار المائي من جهة أخرى.

ويرتبط مشكل التصحر وزحف الرمال بإقليم الرشيدية بجملة من المعوقات منها توالي فترات الجفاف ومشكلة استغلال الأرض. ومن خلال الموقع الجغرافي الذي يحتله مجال الدراسة فقد أصبحت ظاهرة التصحر من المعوقات الكبرى التي تكتسي طابعا خطيرا يهدد موارد واحات المنطقة، وإلى جانب قساوة الظروف المناخية على مختلف

الموارد الطبيعية بمجال الدراسة، يبقى التدخل البشري من العوامل الأخرى التي ساهمت في اختلال توازن المنظومة الواحية، كل هذه العناصر تعتبر من أهم الأسباب التي تؤدي إلى ظاهرة التصحر بمجال الدراسة. إن مكافحة ظاهرة التصحر رهين بتدخل كل من الساكنة عبر استعمال التقنيات الملائمة للتخفيف من حدة زحف الرمال، وتدخل الدولة عبر خلق برامج واستراتيجيات وطنية شاملة ومنفتحة على مختلف الفاعلين والتي من شأنها أن تحد من هذه الظاهرة. وتشكل تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية أهمية كبيرة في تتبع وتطور الظواهر المجالية، نظرا لدقة المعطيات والنتائج التي تتيحها للباحث من أجل فهم عمق الظواهر وكذلك التنبؤ بمستقبل المجال وبالتالي خلق تصور استراتيجي لحمايته.

### المراجع المعتمدة

- أوبوكر صبري، مصطفى أغير، نبيل بن تيري، 2019، إشكالية تدبير الموارد المائية بالمجال الواحي حالة دادس الأوسط، ضمن كتاب جماعي بعنوان الحكامة الترايبية رافعة أساسية للتنمية المستدامة، جامعة سيدي محمد بن عبد الله، الكلية متعددة التخصصات، تازة، الجزء الأول.
- أغير مصطفى، 2020، مظاهر أزمة وهشاشة الأنظمة البيئية الواحية: واحة فركلة بتافيلالت نموذجاً، مقال ضمن مؤلف جماعي بعنوان الأنظمة الواحية: مظاهر التجديد وآفاق التنمية المستقبلية، الطبعة الأولى، مطبعة سوبر كوبي، فاس، ص: 59.
- أقدم إبراهيم، 2020، مظاهر أزمة وهشاشة الأنظمة البيئية الواحية: واحة فركلة بتافيلالت نموذجاً، مقال ضمن مؤلف جماعي بعنوان الأنظمة الواحية: مظاهر التجديد وآفاق التنمية المستقبلية، الطبعة الأولى، مطبعة سوبر كوبي، فاس، ص: 6.
- الحافظ إدريس، 2006، نشأة وتدمير الأخطار الهيدرولوجية داخل المدارات الحضرية حالة وجدة وبركان والسعيدية (المغرب الشرقي)، أطروحة لنيل الدكتوراه في الجغرافية، جامعة سيدي محمد بن عبد الله، كلية الآداب والعلوم الانسانية سايس - فاس
- حساني بشري، صديق عبد الوهاب، صباحي عبد الإله، 2020، تقنيات تدبير الموارد المائية بواحات تافيلالت بين التقليد والتجديد، مقال ضمن مؤلف جماعي بعنوان الأنظمة الواحية: مظاهر التجديد وآفاق التنمية المستقبلية، الطبعة الأولى، مطبعة سوبر كوبي، فاس، ص: 138.
- خديجة الحارث، 2001-2002، ظاهرة التصحر واستراتيجيات محاربة زحف الرمال بالجنوب الشرقي المغربي نموذج من حوض الرشيدية - بوذيب - تافيلالت، أطروحة لنيل دكتوراه الدولة في الجغرافيا، جامعة الحسن الثاني الدار البيضاء.
- الدحمان محسن، أهرور محمد، أفنزار ميلود، 2020، دور نظم المعلومات الجغرافية في تصنيف الأوساط الطبيعية بالأطلس المتوسط الشمالي الشرقي (حالة عالية سد باب لوطا)، المجلة المغربية للبحث الجغرافي، العدد الأول، المجلد الأول، الرباط، ص: 251.
- سعيد يوسف، 2005. "ظاهرة التصحر في منطقة تافيلالت: الأسباب، المظاهر والمكافحة" بحث لنيل شهادة الدكتوراه، كلية الآداب والعلوم الانسانية، الرباط.
- عقاوي الغازي، 2006. "الماء، التهية والدينامية الريحية الحالية بحوض غريس الأوسط" بحث لنيل شهادة الدكتوراه، كلية الآداب والعلوم الانسانية، سايس، فاس.

- **محمد المولودي**، مكافحة الترميل بواحة تافيلالت بين تدخل الدولة ومبادرات الفلاحين، كلية الآداب والعلوم الانسانية ظهر المهراز، فاس
- **محمد أيت حمزة**، 1993، التوازن الاكولوجي الواحي بين التنافس والتكامل، المجال والمجتمع بالواحات المغربية، كلية الآداب والعلوم الانسانية، سلسلة ندوات 6، مكناس.
- **محمد أيت حمزة**، النظام السقوي التقليدي وتنظيم المجال في جنوب المغرب، مجلة كلية الآداب والعلوم الانسانية، جامعة محمد الخامس، الرباط، العدد 13.
- **محمد جريو**، 1993، بعض من المظاهر من تحولات العالم القروي بواحات تافيلالت الكبرى، المجال والمجتمع بالواحات المغربية، كلية الآداب والعلوم الانسانية، سلسلة الندوات 6، مكناس.
- **مهديوي سفيان**، محمد هراج تزاني، 2020، دور نظم المعلومات الجغرافية في تدبير المجالات الواحية (حالة واحة زيز)، المجلة المغربية للبحث الجغرافي، العدد الأول، المجلد الأول، ص: 233.
- **BOUBAKRAOULE.H, 1994** : Le Tafilalet : évolution écologique et sociale d'un Espace oasien Sud marocain. Thèse de Doctorat, Uni. Genève, Suisse.
- **El Mahraz El Hassan** : équipement hydro – agricole complémentaire du bassin versant du Gheris – Todgha. Rapport de stage. I.A.V. Hassan II. Promotion 87-89.
- **MADREF (2000)**, pour une stratégie de développement à long terme de l'agriculture marocaine, colloque national de l'agriculture et du développement rural, Rabat.
- **Rion (CH)** : "Bioclimatologie des Oasis". In les systèmes agricoles oasien. Option Méditerranéennes, sér. A/n° 11, 1991

# استعمال نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الاستشعار عن بعد في دراسة دينامية المجال الساحلي لمدينة آسفي

## The use of geographic information systems and remote sensing techniques in studying the coastal area dynamics of Safi

سمير السالكي<sup>1</sup>، أحمد الكيحل<sup>2</sup>

Samir ESSALKI<sup>1</sup>, Ahmed ELKEHAL<sup>2</sup>

<sup>1</sup> جامعة ابن طفيل القنيطرة، المغرب، samir.essalki@gmail.com

<sup>2</sup> جامعة ابن طفيل القنيطرة، المغرب، elkehal111952@gmail.com

<sup>1</sup> Ibn Tofail University, Morocco, Samir.essalki@gmail.com

<sup>2</sup> Ibn Tofail University, Morocco, elkehal111952@gmail.com

### ملخص:

يقع ساحل مدينة آسفي على الواجهة الأطلسية، ويمتد على مسافة تقدر ب 16 كلم. عرفت آسفي على غرار باقي المدن المغربية، استقطاب مختلف أصناف الأنشطة الصناعية، التي تم تركيز منشآتها بالواجهة البحرية وذلك مع دخول المستعمر الفرنسي للمغرب (1912)، الذي استهدف استغلال الثروات البحرية والمعدنية. إلا أن هذا التوجه الصناعي استمر إلى فترة ما بعد الاستقلال، الذي رافقته تحولات مجالية عميقة تمثلت في النمو الديمغرافي والعمري، الذي ساهم في توسع النسيج الحضري للمدينة، مما أثر بشكل ملحوظ على الوضعية البيئية للمدينة، حيث باتت في حاجة ماسة إلى نهج سياسة حضرية توازن بين تنمية المدينة وتجهيتها، وبين استدامة مواردها الطبيعية كساحل له خصوصية مجالية معينة.

باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية سنحاول تحليل مختلف البيانات الرقمية "صور الأقمار الصناعية" وكذا الخرائط الطبوغرافية والصور الجوية وذلك بين سنة 1964 إلى 2020، ومن تحديد وضعية ساحل المدينة وتحديد المناطق الأكثر تعرضا للتعرية والأقل منها وتحليل مختلف الأسباب التي أدت إلى هذا التراجع والتي شكل التوسع العمري أبرزها .  
الكلمات المفتاحية: ساحل مدينة آسفي؛ خط الساحل؛ تحولات مجالية؛ التعرية؛ التوسع العمري.

### Abstract:

The coast of Safi lies on coast Atlantic, and extends over a distance of 16 km. Like the rest of the Moroccan cities, Safi was known to attract various types of industrial activities, whose facilities were concentrated on the waterfront, with the entry of the French colonizer to Morocco (1912), who aimed to exploit marine and mineral resources. However, this industrial trend continued into the post-independence period, which was accompanied by profound spatial transformations represented in the demographic and urban growth, which contributed to the expansion of the urban texture of the city, which significantly affected the environmental situation of the city, as it became in dire need of an urban policy approach that balance between the development and preparation of the city, and the sustainability of its natural resources as a coast that has a specific specificity.

Using remote sensing techniques and geographic information systems, we will try to analyze various digital data "satellite images", as well as topographic maps and aerial photos, between 1964 to 2020, and from determining the status of the city's coast, identifying the areas most exposed to erosion and the least, and analyzing the various causes that led to this decline. Which was the most prominent urban expansion.

**Keywords:** Safi coast; Coastline; Spatial transformations; Erosion; Urban expansion.



## I. مقدمة:

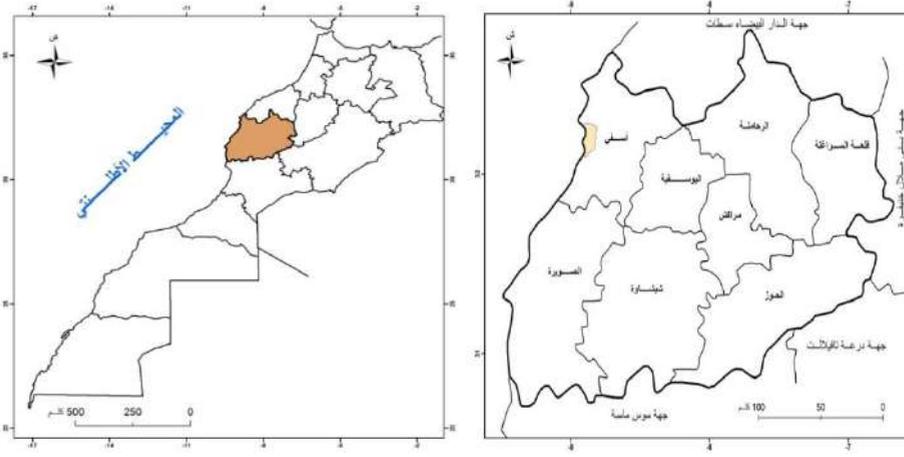
يمتاز ساحل مدينة آسفي عن باقي سواحل المغرب على انه من السواحل الأجراف حيث يتراوح ارتفاعها ما بين 25 متر إلى 100 متر في بعض المناطق. وهي عبارة عن سلسلة أجراف حية ذات انحدارات قوية وحادّة على شكل زاوية قائمة تجعلها غير مستقرة فهي عرضة للانزلاقات وبفعل العامل الصخاري المكون لها وتأثرها بالدينامية المناخية والبحرية الدائمة، مما يهدد الأنشطة البشرية المنشأة عليها. من الناحية المناخية تمتاز مدينة آسفي وباقي مكوناتها الإقليمية بمناخ شبه جاف عموماً، فموقعها الجغرافي المطل على المحيط الأطلسي يساهم عموماً في تلطيف وترطيب المناخ. إذ تعرف المدينة خلال فترة فصل الصيف مناخاً حاراً إلى جاف وخلال فصل الشتاء مناخاً معتدلاً إلى رطب. حيث تتلقى كمية تساقطات تصل إلى 405 ملم كمتوسط سنوياً. وبحكم أن ساحل المدينة له اتصال بشكل مباشر مع التيارات البحرية فإنها تؤدي إلى نحت واجهة الأجراف بفعل نقلها للمواد الفتاتية وتحريكها على طول خط ساحل المدينة حيث ازدادت حدتها عند إنشاء ميناء المدينة وأصبح دورها ضعيفاً في عملية النقل والإرساب. وتغير اتجاهها التي أصبحت تدور حوله وتتكسر على جرف اموني المحاذي لحاجز الميناء. مما خلف مجموعة من التجويفات والانخفاضات على مستوى هذا الجرف، في الوقت الذي عرف ساحل المدينة تمديناً سريعاً منذ الاستقلال بسبب الظفرة الصناعية التي شهدتها مدينة آسفي بإنشاء وحدة للتصنيع الكيماوي وإنشاء مصانع تصبير السمك هذه المنشآت والتي كان لها الأثر الكبير على تراجع خط ساحل مدينة آسفي وخلق دينامية متسارعة نتيجة مجموعة من الأسباب سنكشف عنها من خلال هذه الورقة العلمية، كمحاولة لتحليل الإشكالية المركزية التي يمكن صياغتها في السؤال التالي:

ما هي آليات ومظاهر دينامية الساحل الصخري لآسفي الطبيعية والعمرانية وأين تتجلى انعكاساتها على خط ساحل مدينة آسفي؟

هذه الإشكالية تستدعي، وضع أجوبة افتراضية، والتي يمكن بناؤها على الشكل التالي:

- إن مجموع الديناميات التي شهدتها وتشهدها آسفي، أوصلت بنية المدينة ونسيجها العمراني إلى وضعية مختلفة، تستدعي آليات ناجعة لضمان استدامة المنظومة المجالية الساحلية.
- إن غياب تطبيق مواد قانون الساحل وتراكم الأنشطة الصناعية على طول خط الساحل، وغياب فاعل أساسي يحد من تدهوره ويحترم الخصوصية المجالية لمدينة آسفي، وذلك بهدف تحقيق تنمية مستدامة لمجال عطوب.

خريطة 1: موقع مدينة آسفي داخل خريطة المغرب



المصدر: عمل شخصي اعتمادا على الخرائط المحصل عليها من المجلس البلدي لآسفي، والخريطة الطبغرافية لآسفي (1/50 000)

II. المنهجية:

اعتمادنا، فيما يخص إنجاز خرائط تطور خط ساحل مدينة آسفي، على صور القمر الصناعي "لاندسات" لشهر غشت خلال سنوات مختلفة 1964-2020. إن اختيارنا لصور "لاندسات" لشهر غشت من فصل الصيف فلكون الظروف الجوية تكون مساعدة بشكل كبير. كما أن اختيار هذه السنوات ليس اعتباطيا بل لعدة اعتبارات فسنة 1964 هي بداية التحولات المحلية لساحل مدينة آسفي حيث سيعلم سنة 1965 بعد انهيار جرف اموني على أن منطقة اموني هي منطقة متضررة حيث سجلت انهيار العديد من المنازل، وسيبدأ خلالها هذا الجرف بالتراجع وظهور التجويفات على خط طوله، أما سنة 2020 فلدراسة مستوى المد العمراني الذي شهدته المدينة في السنوات الأخيرة باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية ArcGIS 10.2.

III. النتائج والمناقشة:

توصلنا في دراستنا إلى أن خط ساحل مدينة آسفي يعرف تراجعا مهما في مناطق دون أخرى خاصة التي لها اتصال مباشر مع البحر وذلك ناتج لعدة أسباب.

## 1. الإطار الطبيعي لمجال الدراسة:

## أ-طبوغرافية شبه منبسطة لكنها غير مساعدة على التوسع العمراني

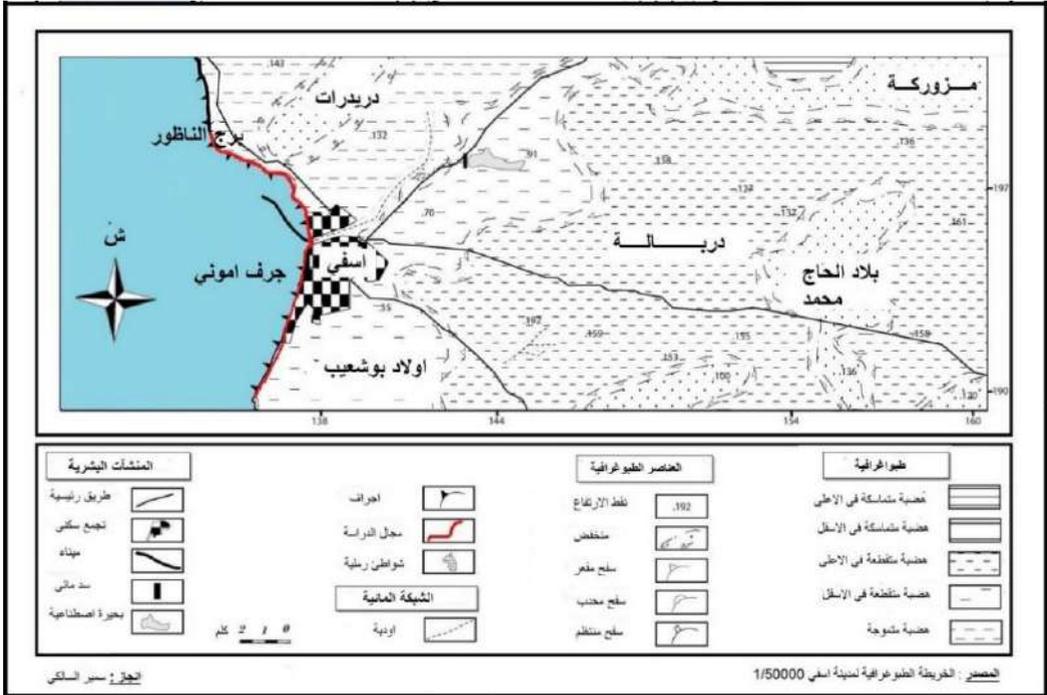
تتكون التضاريس المكونة للمجال الطبيعي لمدينة آسفي بالطابع الهضبي، والطابع المنبسط، وتتراوح الارتفاعات العامة ما بين 50 و100 متر فأكثر، ويحدها من الاتجاه الغربي المحيط الأطلسي، هذا الأخير عبارة عن سلسلة أجزاف حية ذات المنحدرات قوية وحادة على شكل زاوية قائمة؛ تجعلها غير مستقرة عرضة للانزلاقات والانزلاقات بفعل العامل الصخري المكون لها، وأيضا لتأثرها بالدينامية المناخية والبحرية الدائمة مما يهدد الأنشطة البشرية المنشأة عليها.

تتخلل هذه التضاريس أودية مهمة من حيث رسمها الطبغرافي، ممثلة في واديين مهمين بالمدينة وهما وادي الباشا الذي يوجد بشمال المدينة يبلغ طوله حوالي 2 كلم، وهو عبارة عن وادي ثانوي بحيث لا يشهد صيبا مهما إلا في حالات نادرة جدا، بفعل التهيئة البشرية التي أحيطت به، أصبح دون مزود مائي، ثم يخترق المدينة واد الشعبة الذي يوجد على بعد حوالي 1 كلم جنوب واد الباشا، ويصل طوله إلى 8 كلم وهو ذو منحدر قوي في اتجاه السافلة وقد كان يعرف قديما فيضانات مهمة غالبا ما خلفت خسائر مادية وبشرية. لكن بعد تهيئته من قبل المستعمر لم يعد يشكل تهديدا للمنشآت، إلا أنه شكل عائقا مهما أمام التوسع الحضري لكونه يفصل المدينة إلى جزأين شمالي وجنوبي.

يتكون المشهد الطبغرافي لآسفي أيضا من شاطئ رملي متحرك يتواجد بالشمال الغربي للمدينة، وهو منحصر بين جرف سيدي بوزيد شمالا وجرف الدبرة شرقا والميناء جنوبا، مما يجعله يعاني نوعا من الاختناق، حيث لا يمكن مشاهدته إلا من أعلى الأجزاف المرتفعة شمالا ويصل طوله إلى 600 متر وعرضه إلى حوالي 200 متر في فترة الصيف، علما أن عرضه قد يتقلص خلال فترة الشتاء.

نضيف إلى ما سلف، أن العامل البشري ساهم في تشكيل الشاطئ الرملي؛ عبر إنشاء الميناء مما خلق منطقة إرساب للرمال، بفعل الاتجاه العام للعباب "شمال شمالي غربي" الذي يسمح بنقل الرواسب، وفي غياب التيارات الجانبية على مستوى الشاطئ تترسب هذه الرواسب على طول الشاطئ مع ظهور شواطئ صغيرة أخرى في فصل الصيف شاطئ رأس الأفعى.

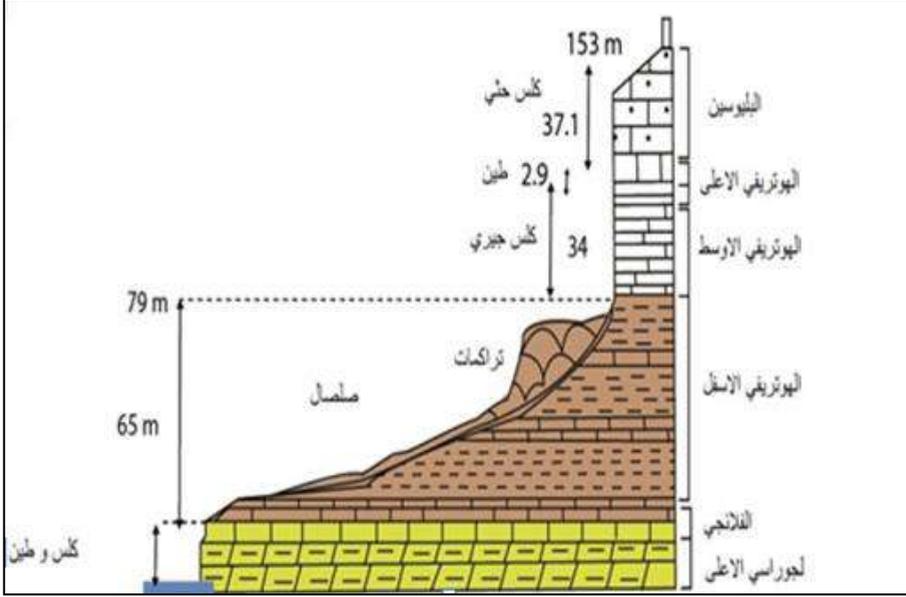
خريطة 2: خريطة تمثل الوضع الطبوغرافي لمدينة آسفي والأقاليم المجاورة.



ب- مجال الدراسة جيولوجيا:

عموما فمجال الدراسة كما سبقت الإشارة هو عبارة عن جرف صخري ينتمي إلى هضبة ملتوية يطبعها التماسك في مناطق والتجزؤ في مناطق أخرى تتخللها منخفضات، ويخترقها مجرى مائي (واد الشعبة). ويتكون من إرسابات، تنتمي إلى الزمن الجيولوجي الذي يمتد من الحقب الأول إلى البليو-رباعي نهاية الزمن الأول (البليوسين)، وبداية الرباعي (البليستوسين)، وتتميز تكوينات هذه السلسلات ببنيتها المنضدية، وتوضعها فوق تشكيلات هيرسينية. (ما بين الديفوني، والبرمي).

الشكل 1: مقطع جيولوجي عن التكوينات الجيولوجية لجرف سيدي بوزيد



### ت. التكتونية والصخرة والكائنات الحية:

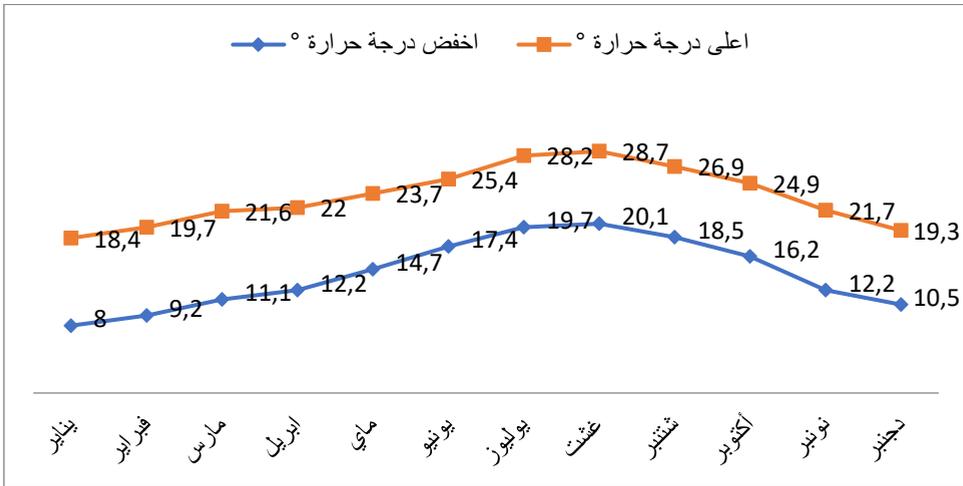
كما هو معلوم أن المجال الساحلي لمدينة آسفي هو عبارة عن جرف تعرض لحركات تكتونية خاصة، ساهمت في تغيير الشكل العام لساحل المدينة شمالا وجنوبا، إذ أن هذا الجرف منحوت في الركائز الجوراسوكريطاسية، خاصة شمال مدينة آسفي فهو عبارة عن جرف ميت يتأثر بشكل كبير بالمؤثرات القارية. أما جنوبها الذي ينطلق من ميناء المدينة ويصل إلى حدود المركب الكيماوي للمكتب الشريف للفوسفات قرابة 7 كلم في اتجاه الجنوب "جرف اليهودي"، فهو عبارة عن جرف حي منحوت فوق تكوينات كتبية رباعية، هذه الدينامية التكتونية أفرزت لنا طبقات صخرية مختلفة السمك والمقاومة تتكون من الطين، الصلصال، الكلس، الحث، ومركبات تبخارية. كما واكب هذه الدينامية تواجد الكائنات الحية التي تلعب دور كبير هي الأخرى في عمليات النحت الميكانيكي والكيميائي بفعل عمليات التفكيك والتحليل للطبقات الصخرية.

### ث. المناخ:

يتميز المغرب بمناخ يختلف من موسم لآخر بسبب تواجهه بالقرب من منخفض "جزر الآصور" يتأثر في مجالاته الساحلية بالمؤثرات الباردة خلال فصل الشتاء، المحملة بالرياح والأمطار ودرجات الحرارة الباردة. وتمتاز مدينة آسفي وباقي مكوناتها الإقليمية بمناخ شبه جاف عموما، فموقعها الجغرافي المطل على المحيط الأطلسي يساهم عموما في تلطيف وترطيب المناخ. إذ تعرف المدينة خلال فترة فصل الصيف مناخ حار إلى

جاف وخلال فصل الشتاء مناخ معتدل إلى رطب. أما فيما يخص درجات الحرارة فهي على العموم متوسطة الارتفاع (ما بين 10,2 درجة 30,09 درجة كأخفض وأعلى درجة في المتوسط السنوي). كما تعرف المدينة في بعض الحالات الاستثنائية، هبوب رياح الشرقي التي تساهم في رفع درجات الحرارة إلى حدود 40 درجة، رغم وجود المؤثرات البحرية. أما فيما يتعلق بالتساقطات المطرية فمدينة آسفي، يقدر متوسطها السنوي من الأمطار في حدود 405 ملم، مع وجود تباينات سنوية في هذا المعدل (أقصى معدل سنوي من الأمطار سجل سنة 1996 بمقدار 1040 ملم، وأدنى معدل سنوي سجل سنة 1981 بمقدار 137 ملم). ويصل المعدل السنوي لعدد الأيام المطيرة في المتوسط إلى حدود 45 يوما، مع التأكيد على تدبب هذه المعطيات سنويا وهو ما يفسر ضعف الفرشة المائية السطحية بالإقليم. والجدول التالي يوضح بشكل جلي درجات الحرارة المسجلة خلال سنة 2020.

شكل رقم 2: معدل أعلى درجة حرارة وأخفض درجة حرارة خلال سنة 2020



المصدر: مندوبية الأرصاد الجوية بمدينة آسفي سنة 2020

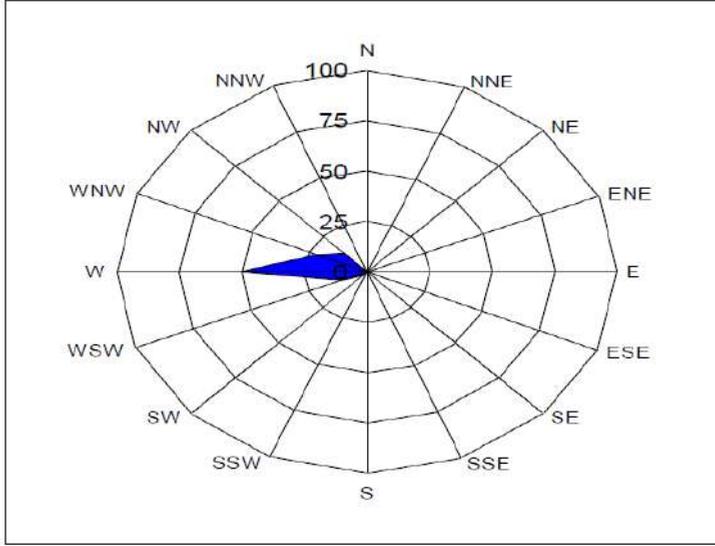
### ج. الدينامية البحرية

#### • العباب:

يعتبر العباب هو المتحكم الرئيسي في نقل الرواسب على طول خط الساحل، ويختلف تأثيره حسب شكل وطبيعة ذلك الخط، كما أن له دور كبير في التطور المورفولوجي والرسابي له، يؤثر هذا العباب على أجزاء مختلفة من الخط الساحلي لأسفي بشكل يعمل على تحريك المواد الرسوبية وترسيبها على مستوى الشاطئ، مما يغير شكله.

استناداً إلى البيانات التي تم قياسها بساحل آسفي بواسطة فريق SHOM من أكتوبر إلى مايو 1949. يمكن ملاحظة أن اتجاهات الموجة في آسفي مرتبة حسب الأهمية كالتالي: غربية إلى غربية شمالية غربية ب 50%، غربية شمالية غربية إلى شمالية غربية ب 23,5% وجنوبية غربية إلى غربية جنوبية غربية ب 18,5%. أما الاتجاه الغالب للعباب في معظم الأوقات فهو شمالي غربي إلى غربي مرتبط بتأثير المنخفضات القادمة من شمال المحيط الأطلسي.

الشكل 3: اتجاه تردد العباب على ساحل مدينة آسفي (SHOM 1949)



بناء على هذه المعطيات فيمكن أن نستنتج أن اتجاه الأمواج على طول السنة هو شمالي غربي شمالي إلى غربي مما يؤدي إلى الاصطدام بشكل مباشر مع القاعدة الصخرية للأجراف ويؤدي إلى تآكلها تدريجياً وتكوين الحفر والتجاويف علماً أن المواد الفتاتية المحمولة بواسطة الموج تزيد من عدوانية هذه الأخيرة.

#### • التيارات البحرية

تؤدي إلى نحت واجهة الأجراف بفعل نقلها للمواد الفتاتية وتحريكها على طول خط ساحل المدينة حيث ازدادت حدتها عند إنشاء ميناء المدينة وأصبح دورها ضعيف في عملية النقل والإرساب. وتغير اتجاهها التي أصبحت تدور حوله وتتكسر على جرف اموني المحاذي للحاجز.

#### • الترافص

تعتبر ظاهرة المد والجزر عن انخفاض وارتفاع مياه البحر، وتتم على فترات زمنية محددة، وترتبط هذه الظاهرة بالشمس والقمر، فساحل مدينة آسفي على غرار باقي السواحل المغربية يشهد هذه الظاهرة بشكل يومي، حيث

يزيد ارتفاع أقوى للمد قليلاً عن 4 أمتار، وأدنى ارتفاع يبلغ حوالي 2 متر. يمكن أن يتغير مستوى سطح البحر اعتماداً على الظواهر الجوية والأوقيانوغرافية الاستثنائية التي تؤدي إلى ارتفاعات كبيرة. أو بسبب الرياح أو الضغط الجوي. مما يؤدي إلى ظهور موجات كبيرة ويبقى آخرها ما تمت ملاحظته في 12 و 13 أغسطس 1953 في آسفي والتي خلفت خسائر كبيرة على مستوى البنيات التحتية ونخص بالذكر ميناء المدينة.

في إطار دراسة ظاهرة المد و الجزر التي تمت دراستهما من طرف فريق SHOM خلال الخمسينيات، 1955، 1956 و 1957، هذه الظاهرة لها وقع كبير في تآكل الأجراف وذلك عن طريق تكسير الأمواج، بأسفي يختلف مستوى سطح مياه البحر تحت تأثير المد والجزر ليصل إلى 3.82 م وهو ما تم تسجيله سنة 1957 من طرف فريق SHOM، والتي تخضع بشكل مباشر لتأثير الرياح ويمكن أن يأخذ المد والجزر قيمة 4.30 م. حيث لوحظت هذه القيمة الأخيرة بين 22 فبراير و 23 أبريل 1962.

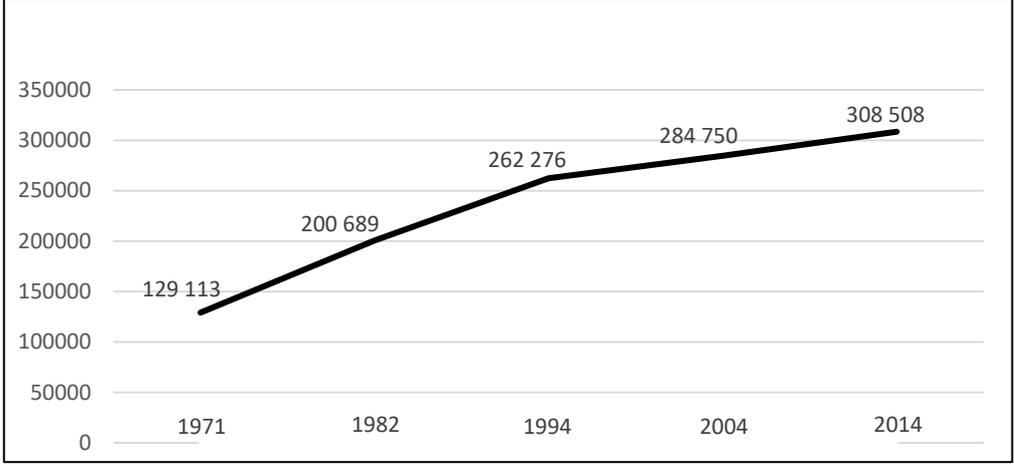
الجدول 1: خصائص المد في منطقة آسفي " M.Zakarya 1994 "

الجزر	المد	متوسط علو الموجة
1,30 متر	2,60 متر	2,19 متر

## 2. نمو ديموغرافي متسارع وتوسع عمراني على حساب ساحل المدينة:

يمارس كل من النمو الديمغرافي والتوسع العمراني ضغطاً كبيراً على حساب ساحل المدينة حيث أن نسبة نموها الديمغرافي يصل إلى 4% والذي يتساوى مع المتوسط الوطني، ومنذ بداية الخمسينيات من القرن الماضي عرفت المدينة توسعاً عمرانياً غير عادي وذلك بسبب معامل التصبير ومع بناء أول وحدة للمغرب فوسفور سنة 1970. هذا التطور الصناعي واكبه تسارع في النمو الديمغرافي، وهذا يفسر بعامل الجذب الذي كانت تمارسه مدينة آسفي لجلب اليد العاملة، حيث ارتفع عدد السكان إلى 308508 حسب إحصاء 2014 والذي يمثل 50% من مجموع سكان إقليم آسفي. وعرف التوسع العمراني للمدينة عدة مراحل مرتبطة بأحداث معينة ساهمت في إحداث خلل في التبادلات الطبيعية بين القارة والبحر ليتغير السلوك الدينامي الطبيعي للأجراف مما أفرز في النهاية عدم استقرارها الذي تبرزه الانهيارات المتكررة لصخورها.

شكل رقم 4: النمو الديمغرافي لمدينة آسفي ما بين سنة 1971-2020

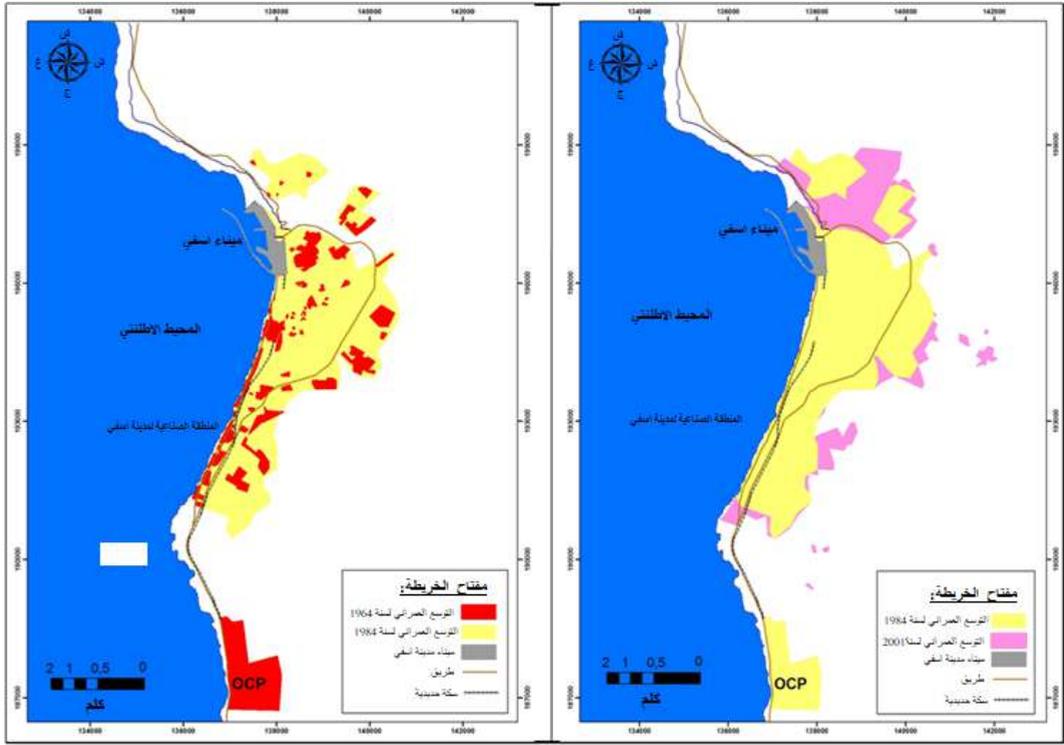


المصدر: معطيات الإحصاءات العامة للسكان والسكنى، 1971، 1982، 1994، 2004، 2014.

وقد ساهمت الدولة ومؤسساتها اللامركزية أيضا بشكل أو بآخر في هذا التدهور عبر السماح بتحويل المجالات المتاخمة لساحل مدينة آسفي إلى مجالات عمرانية ومجالات للملك الخاص قابلة للاستغلال العقاري والصناعي. لقد ساهم تظافر العوامل السالفة الذكر في الضغط على المجال الساحلي لمدينة آسفي حيث أصبح الضغط العمراني يشكل سببا رئيسيا ومباشرا بالإضافة إلى العوامل الطبيعية الأخرى التي خلقت مجالا هشا، هذه الديناميات التي كان لها انعكاس واضح على مختلف التجهيزات الأساسية. ساعدت في ذلك عمليات التعرية، فالارتفاع المهم لجرف اموني، وتواجد طبقات صخرية ملائمة لنشاط التعرية الساحلية ساهم بشكل كبير في عمليات الانهيار والانزلاقات التي يعرفها هذا الجرف. كما أن للتعرية الكيميائية دور كبير من خلال رمي وقذف النفايات الصلبة والسائلة والتي تضم شبكة تصريف وصلت إلى 300 كلم ولا توجد أية محطة لإعادة تطهير السائل بالمدينة، هذا المعطى ساهم في رفع حموضة المياه التي لها أثر كبير على الطبقات الكلسية ونخص بالذكر مقذوفات مغرب فوسفور عبر خمس قنوات خاصة.

### 3. التوسع العمراني ما بين سنة 1964 إلى حدود سنة 2001:

#### خريطة 3: التوسع العمراني ما بين سنوات 1964 و1984 و2001

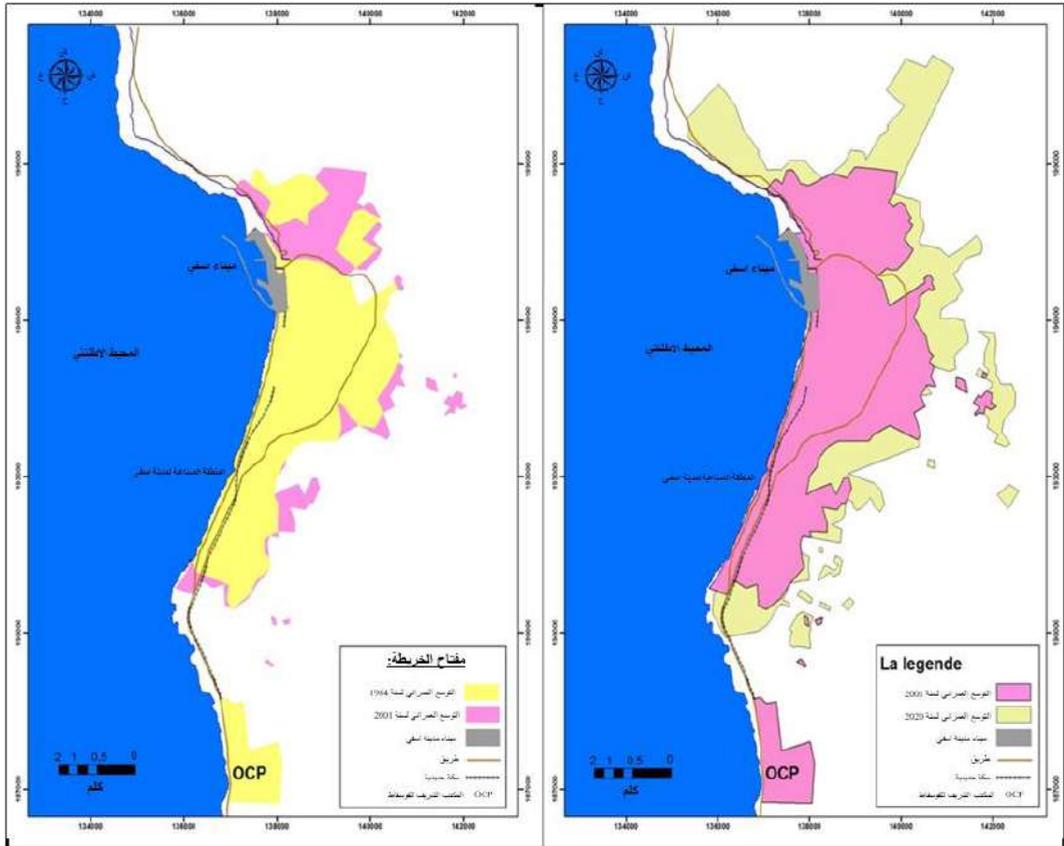


المصدر: عمل شخصي بالاعتماد على الخرائط الطبوغرافية والصور الجوية وصور الأقمار الاصطناعي لسنوات 1964 و1984 و2001

من خلال الملاحظة الأولية للتوسع العمراني لمدينة اسفي، يتبين انه يتخذ شكلا طوليا على طول خط ساحل المدينة، مما شكل ضغطا كبيرا عليه، كما شكل تواجد مكتب الشريف للفوسفاط "مغرب فوسفور 1 و2" عائقا كبيرا أمام توسع المدينة شمالا، أما بظهير المدينة شرقا فيتواجد كل من مصنع "لافارج" ومطرح النفايات رغم تغيير مكانه في السنوات الأخيرة لا يزال له تأثير سلبي على المدينة. أما في اتجاه الشمال الشرقي فيوجد مصنع "إسمنت المغرب"، مما انعكس سلبا على توسع المدينة فأصبح لها اتجاه واحد وهو اتجاه الشمال على مستوى جرف سيدي بوزيد بالرغم مما يعرفه من دينامية قارية وبحرية، إلا انه هو الملاذ الوحيد للتوسع العمراني لمدينة اسفي.

#### 4. التوسع العمراني من سنة 2001 إلى حدود سنة 2020:

##### خريطة 4: التوسع العمراني من سنة 2001 إلى حدود سنة 2020

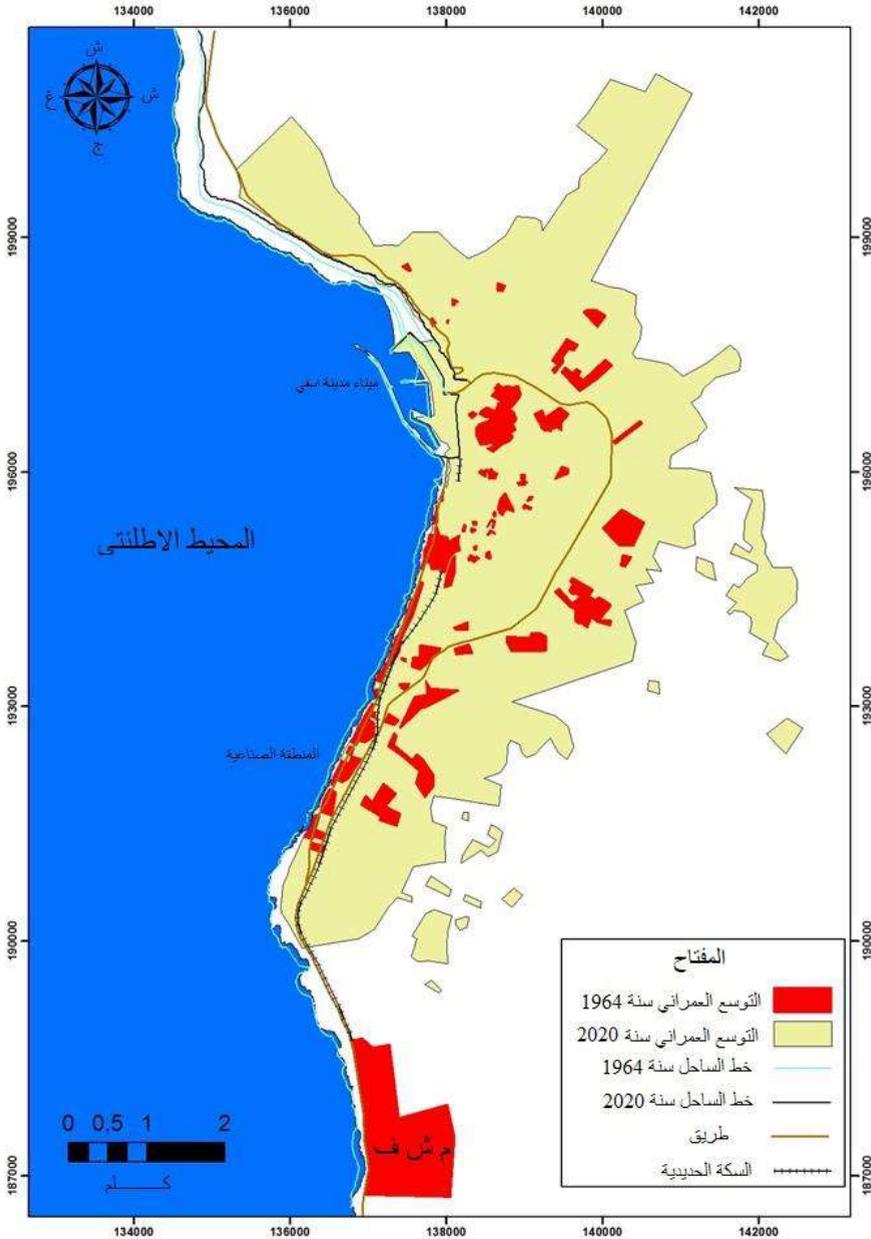


المصدر: عمل شخصي بالاعتماد على الصور الجوية وصور الأقمار الاصطناعية

كما سبقت الإشارة فإن التوسع العمراني لمدينة اسفي يتخذ منحى واحدا وهو في اتجاه الشمال على جرف سيدي بوزيد، وكما توضح الخريطتين أعلاه، هذا المجال يشهد مجموعة من الاختلالات الديناميات سواء قارية أو بحرية، بالإضافة إلى البشرية، ومما لا شك فيه سيخلق لنا مجالا هشاً سيعرف تراجعاً قويا بفعل تلك الديناميات وهو ما سيتم التطرق إليه في النقطة التالية.

## 5. تراجع خط ساحل مدينة آسفي:

خريطة 5: خريطة التوسع العمراني من سنة 1964 إلى سنة 2020 وخط تراجع الساحل



المصدر: عمل شخصي بالاعتماد على دراسة خط ساحل المدينة من سنة 1964 إلى سنة 2020

من خلال الخريطة يتضح أن ساحل مدينة اسفي يعرف ثقلا عمرانيا كبيرا مما انعكس على خط ساحل المدينة الذي يعرف تراجعاً سنوياً يختلف من منطقة إلى أخرى، ففي جنوب المدينة حيث تتركز مختلف الأنشطة الصناعية فيعرف تراجع كبير، كما هو معلوم فإن قنوات التصريف الحضرية والصناعية تطرح نفاياتها في البحر دون أية معالجة مسبقة، حوالي 90% من المؤسسات الصناعية تقوم برمي نفاياتها في البحر دون ربط قنواتها مع شبكة التطهير، مكونة بذلك سلسلة من قنوات تصريف خاصة بها تتوزع على طول الساحل خاصة الجنوبي منه، الذي يعرف تركز أغلب هذه الصناعات، مما يؤدي إلى انحصار الملوثات في مجال واحد، وينضاف إلى ذلك التلوث الكيماوي الذي تسببه وحدات المركب الكيماوي، هذه الأخيرة تمثل حصة الأسد بنسبة 97,19% من مجموع النفايات والإفراغات السائلة التي تصرف في البحر بأسفي. فكيماويات أسفي تحتاج إلى ما يقل عن 300 لتر في الثانية لتبريد محركاته ولغسل الفوسفات، وأهم عواقب هذه العملية هو طرح ما يناهز 53600 لتر مكعب في اليوم، وهذا يؤدي إلى تلوث بالغ الخطورة لمياه البحر. هذه المقذوفات تخل بالتوازن الحمضي القاعدي للوسط البحري، حيث تزداد حموضة المياه. كما هو معلوم أن غالبية التكوينات الجيولوجية لمدينة اسفي تتكون من الكلس وهو أكثر حساسية ضد المياه الحامضية مما يخلق لنا تجويفات وبالتالي عدم التوازن داخل هذه الطبقات، مما يؤدي إلى انهيارات وانهيارات التي يتم نقلها عبر التيارات البحرية هذا كله يتسبب في تراجع خط الساحل.

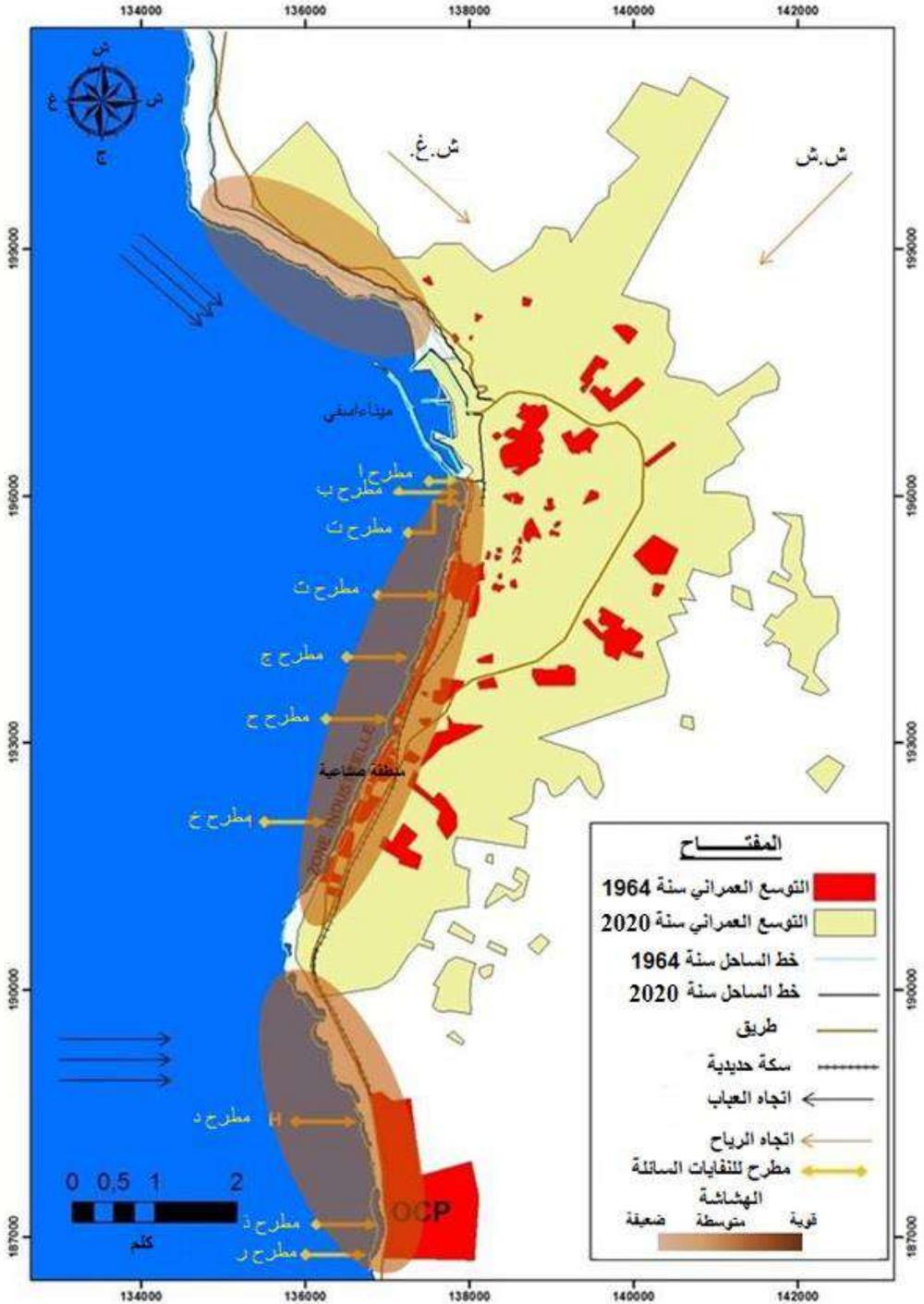
أما بالجهة الشمالية لمدينة اسفي الأقل ضرراً نظراً لعدم وجود اتصال مباشر مع البحر إذ تبقى الديناميات القارية هي المسيطرة بشكل كبير. ألا أن التركيبة الجيولوجية لجرف سيدي بوزيد والعوامل القارية هي التي تتسبب في تراجع خط الساحل بشكل نسبي.

#### IV. الخاتمة:

من خلال الوزن الديمغرافي والمكانة الاقتصادية التي تعرفها مدينة اسفي كقطب اقتصادي جهوي لجهة مراكش اسفي، وكذلك من خلال الدينامية الطبيعية التي يعرفها ساحل المدينة والتي يستمدتها من الخصوصية الجيولوجية كساحل أجراف، فقد خلقت لنا مجالاً هشاً وجب على الفاعلين التدخل بأسرع وقت لحمايته وتفعيل الاستراتيجيات المقترحة من جميع المتدخلين وذلك من خلال إخلاء المجالات المتضررة، ومحاولة إيجاد حلول لتكثيف و الخصوصية المجالية لساحل المدينة، و تبني سياسة استباقية استشرافية على المدى القريب والمتوسط وذلك نظراً لنشاط المجال الساحلي للمدينة، هذه الاستراتيجيات يجب الأخذ فيها بعين الاعتبار انعكاسات التغيرات المناخية الحالية والمستقبلية من خلال وضع تصاميم تهيئة خاصة بالساحل.

الخريطة التالية توضح المجالات الهشة وذلك الأخذ بالاعتبار مجموعة من المتغيرات الطبيعية والبشرية والتي خلصنا من خلالها إلى هذه الخريطة.

خريطة تمثل المجالات الأكثر هشاشة بساحل مدينة آسفي



### قائمة المراجع:

- Benbrahim, S., Chafik, A., Chfiri, R., Bouthir, F. Z., Siefeddine, M., & Makaoui, A. (2006). Etude des facteurs influençant la répartition géographique et temporelle de la contamination des côtes atlantiques marocaines par les métaux lourds : cas du mercure, du plomb et du cadmium. *Mar Life*, 16, 37-47.
- Charrouf, L. (1989). Les problèmes d'ensablement des ports marocains sur la façade atlantique : leur impact sédimentologique sur le littoral (Doctoral dissertation, Paris 11).
- Desmazes, F. (2005). Caractérisation des barres sableuses d'une plage de la côte aquitaine : exemple de la plage du Truc Vert (Doctoral dissertation, Bordeaux 1).
- El Akhdar, M., Guilcher, A., Moufak, F., & Rouiha, A. (1990). Processus d'érosion littorale dans les calcaires au Maroc Atlantique. *Norois*, 146(1), 163-173.
- Emberger, L. (1964). La position phytogéographique du Maroc dans l'ensemble méditerranéen. *Al Awamia*, (12), 1-1.
- Erimesco, P. (1965). La mer et l'atmosphère des côtes marocaines. *Bulletin Institut de Pêches Maritimes, Maroc*, (3), 3-20.
- Gret-gridauh, (2012), Présentation du Droit de l'Urbanisme au Maroc.
- Guilcher, A. (1974, January). Les «rasas» : un problème de morphologie littorale générale. In *Annales de Géographie* (pp. 1-33). Armand Colin.
- Jmili A, (1989), Etude géomorphologique d'une partie des plateaux sud occidental du Abda, thèse de 3<sup>ème</sup> cycle. Université Mohamed 5, p 35-36.
- Ministère de l'équipement et du transport, direction des affaires techniques, royaume du Maroc, (2004). Etude du confortement de la falaise de Jorf Ammouni de Safi. Rapport de mission, Safi, 51.
- Minoubi, A. (2006), caractéristiques fonctionnelles de la plage de Safi : morphogenèse et impact d'anthropisation, DESA, université chouaib doukkali, 62.
- Mouabid, J. (2002). L'espace littoral entre El Jadida et Safi (Maroc) : développement des activités économiques et conséquences écologiques (Doctoral dissertation, Bordeaux 3).
- Mouafak F., (2012). Lexique de géographie de la mer, ed El Watanya, 273.
- R.D.E.E.S., (2006), Rapport des eaux usées l'étude d'impact sur l'environnement, BRL ingénierie, Mai 2006, 54.
- Robert, S. (2009). La vue sur mer et l'urbanisation du littoral. Approche géographique et cartographique sur la Côte d'Azur et la Riviera du Ponant (Doctoral dissertation, Université Nice Sophia Antipolis).
- Witam, O. (1988). Etude stratigraphique et sédimentologique de la série mésozoïque du bassin de Safi. éditeur non identifié.
- SHOM : Service Hydrographique et Océanographique de la Marine
  - الخريطة الطبوغرافية لمدينة آسفي لسنة 1951.
  - خريطة التصميم الحضري لمدينة آسفي لسنة 1984.
  - الخريطة التقنية لمدينة آسفي لسنة 1964.
  - الصور الجوية لسنة 1947، 1994، 1997، 2006.
  - صور القمر الاصطناعي لاندسات 2000، 2010، 2020.

## مساهمة نظم المعلومات الجغرافية في دراسة الموارد المائية: حالة الطلب

### الديموغرافي والاقتصادي بأفريقيا

## The contribution of geographic information systems to the study of water resources: the case of demographic and economic demand in Africa

حسن رامو

Hassan Ramou

جامعة محمد الخامس، المغرب، ramou\_h@hotmail.fr

Mohamed V University, Morocco, ramou\_h@hotmail.fr

### ملخص:

يعتبر تدبير الموارد المائية من أهم الإشكاليات التنموية بالقارة. فدول القارة تجابه نقص المياه لاعتبارات مناخية ومائية ولاعتبارات البنية التحتية الضعيفة. لكن وبالمقابل، تعرف القارة تحديات كبيرة ارتباطا بالنمو الديموغرافي المتسارع ومتطلبات التنمية الاقتصادية.

من خلال استخدام مناهج خرائطية إحصائية يتضح أن القارة تعرف تباينا كبيرا بين دول وفيرة المياه وأخرى جافة ونجد بها دولاً مستقلة مائياً وأخرى رهينة موارد مائية خارجية. باستخدام نفس المناهج، يتضح أن عددا مهما من الدول تشترك في مياه دولية، وغالبيتها تقع في نطاقات مناخية جافة. كما تبرز آلية المعلومات الجغرافية أن التنافس والصراع على الموارد يبقى في عدة حالات غير منطقي باعتبار أن بعضها تدافع عن حصصها المائية دون أن تعمل على تعبئتها واستغلالها وتوفيرها للسكان وللإقتصاد وخاصة إذا أخذنا بعين الاعتبار التزايد الحاد للحاجيات الديموغرافية.

الكلمات المفتاحية: إفريقيا، المياه، النمو الديموغرافي، المقاربة الخرائطية

### Abstract:

The management of water resources is one of the most important development issues on the continent. Countries on the continent are facing water shortages due to climatic and hydric considerations and weak infrastructure. On the other hand, the continent is facing great challenges related to rapid population growth and the demands of economic development.

Using statistical mapping methods, it becomes clear that the continent has a great disparity between water-abundant and dry countries, and we find countries that are hostage to external water resources and others that are independent. Using the same mapping methods, it becomes clear that a significant number of countries share international waters, and the majority of them are located in arid climate ranges. The GIS also points out that competition and conflicts over resources remain in many cases unreasonable, as some of them defend their water quotas without working to mobilize, exploit and supply them to the population and the economy, especially if we take into account the strong increase in demographic needs.

**Keywords:** Africa, water, demographic growth, cartographic approach.



## مقدمة

بحسب تقرير الأمم المتحدة حول المياه بإفريقيا الصادر سنة 2016، تضم إفريقيا 15% من سكان العالم بينما لا تحتضن سوى 9% من موارد المياه المتجددة على مستوى العالم. كما أن هذه الموارد تبقى جد متباينة من منطقة لأخرى مع أهمية كبرى كبيرة للموارد المائية المشتركة سواء السطحية (أنهار وبحيرات دولية) أو فرشات مائية عابرة للحدود. إضافة إلى هذا التوزيع المتباين للموارد، تعرف القارة نموا اقتصاديا ومجاليا كبيرا يتسم بطفر اقتصادية في عدد من القطاعات المستهلكة للمياه خاصة الفلاحة والصناعات الاستخراجية ونموا حضريا كبيرا. كل تلك العوامل تنذر بتنافس شديد بين الدول الأفريقية حول مصادر المياه. كما أن الظرفية المناخية المتسمة بالتغيرات الكبيرة لمناخات القارة تتجه نحو تناقص الموارد المائية.

تبعاً لذلك فإن تدير الموارد المائية بالقارة يكتسي أهمية بالغة لما لها من تبعات على مستوى الاستقرار الاجتماعي والاقتصادي والسياسي والأمني لدول القارة. وفي الإطار تمنح المناهج الجديدة التي تبني على نظم المعلومات الجغرافية فرصاً مهمة للمساعدة في تشخيص الوضعية المائية بالقارة ولتدير أمثل للموارد بما يتماشى مع الحاجيات الاقتصادية والاجتماعية للدول.

## الإشكالية والمنهجية

بحسب تقرير الأمم المتحدة المتعلق بتنمية المياه في العالم لعام 2019، المعنون "الن يترك أحد بدون مياه"، فإن استخدام المياه في العالم يزداد بنحو 1 في المائة سنوياً منذ الثمانينيات، كما يعيش أكثر من ملياري شخص في بلدان تعاني من اشتداد أزمة المياه؛ توجد غالبيتهم بإفريقيا. ويضيف التقرير أن القارة التي تعرف نموا اقتصاديا مضطربا في عدد من الدول ستعرف نموا للطلب على الموارد المائية بما يصل إلى 30 في المائة بحلول عام 2050. كل هذه الإشارات تنذر بوجود أزمة مياه تم أساسا عدة دول إفريقية خاصة على مستوى المدن الكبرى. وتشير عدة تقارير أخرى أن عدة دول إفريقية تجابه شحا للمياه أولا ارتباطا بتناقص الموارد المائية في علاقة بالتغيرات المناخية وتزايد الجفاف وثانيا بسبب تزايد الطلب على المياه ارتباطا بالنمو الاقتصادي والنمو الديموغرافي وثالثا بسبب مشاكل في تدير المياه وضعف تعبئتها.

فمن ناحية النمو الديموغرافي، وبناءً على توقعات الأمم المتحدة، فإن إفريقيا ستعرف بحلول عام 2050 تضاعف عدد السكان إلى 2.5 مليار، مع تنامي كبير للسكان الحضرية والتي ستشكل 59 في المائة. كما أن النمو الاقتصادي التي تعرفه عدة دول منذ سنوات خاصة إثيوبيا ورواندا وساحل العاج وكينيا وما يصاحبه من نمو حضري وديموغرافي كبير يزيد من الطلب على المياه خاصة في القطاعات الأكثر استهلاكاً للمياه في هذه الدول المتسارعة النمو (الزراعة، الصناعات الاستخراجية والمعدنية)

وكما هو معلوم فإن الدول الإفريقية تتباين من حيث مواردها المائية خاصة بين دول المناخ الاستوائي الغنية مائيا ودول الساحل والصحراء الجافة أو الشحيحة مائيا. تروم هذه الدراسة تتبع الوضع المائي للدول الإفريقية ارتباطا بعدد من المتغيرات التي تؤثر على العرض والطلب المائين للقارة بغرض استخراج المناطق والدول الأكثر عرضة للشح المائي وإبراز أسباب الصراع على المياه.

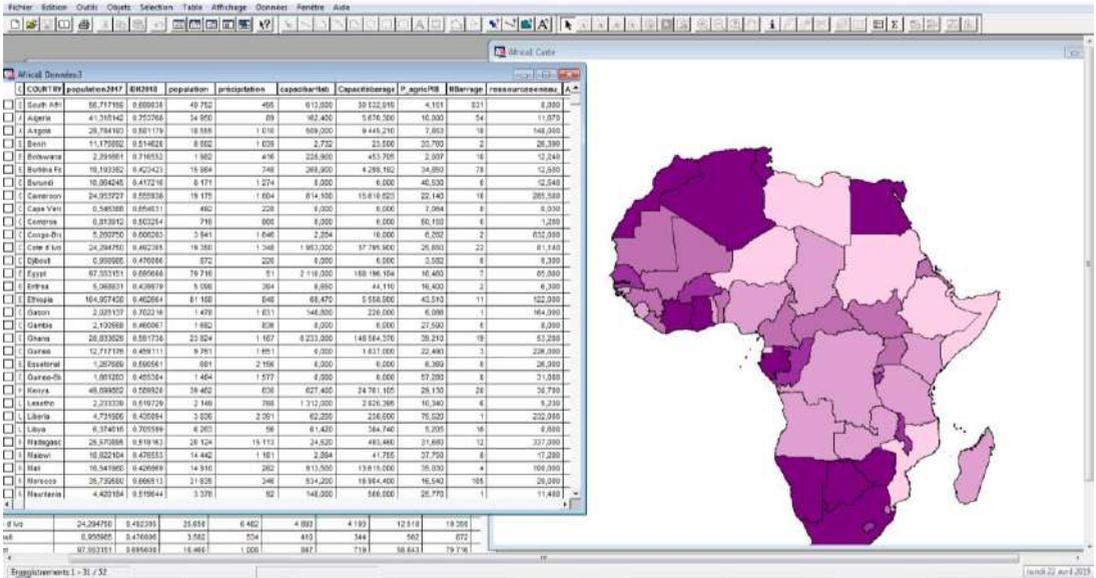
من الناحية المنهجية، لإجراء الدراسة وبلوغ الأهداف المسطرة، تم تبني المقاربة الإحصائية الخرائطية من خلال اعتماد نظم المعلومات الجغرافية. إذ تم بناء قاعدة معطيات إحصائية وخرائطية تم أساسا:

- المعطيات الجغرافية لكل بلد وخاصة المساحة، واستعمالات الأرض، وأشكال الأحواض المائية وغيرها. وهي المعطيات التي توفرها صور الأقمار الصناعية التي تمت معالجتها وتصنيفها على شكل شرائح؛
- قاعدة المعطيات المناخية لكل بل من خلال تجميع الإحصائيات الخاصة بمتغير التساقطات وإحصائيات حول التغيرات المناخية. وهي الإحصائيات التي توفرها كل دولة بناء على متوسطات تم البلد بكامله؛ والتي نجدها مصنفة لدى منظمة الأمم المتحدة للزراعة والبنك الدولي؛
- قاعدة المعطيات الديموغرافية والتي يمكن تجميعها من عدة مصادر سواء القاعدة الإحصائية للأمم المتحدة (البنك الدولي، صندوق الأمم المتحدة للسكان) وتمحيص المعطيات بمقارنتها مع إصدارات المؤسسات الوطنية التي تعنى بالإحصاء في كل دول إفريقيا؛
- قاعدة المعطيات الاقتصادية والتي تم أساسا نسبة مساهمة الفلاحة في الاقتصاد والتي تتضمنها قاعدة بيانات البنك الدولي؛
- قاعدة المعطيات المائية وبالأساس حجم المياه الداخلية والوافدة، حجم المياه السطحية والباطنية، حجم المياه المستغلة، قدرة التخزين في السدود، وغيرها من البيانات المائية والتي أصدرتها منظمة الزراعة والتغذية سنة 2015؛
- قاعدة المعطيات الفلاحية خاصة فيما يتعلق باستعمالات المياه الفلاحية وأساسا نوعية المزروعات، حجم الأراضي الفلاحية، نسبة الأراضي السقوية، والتي تصدرها سنويا منظمة الأغذية والزراعة؛
- قاعدة المعطيات حول استعمالات المياه والتي تنتجها منظمة الأغذية والزراعة والبنك الدولي والتي تعطي فكرة عن استعمالات المياه بكل دولة حسب القطاعات وبحسب مصادرها وكذا التطور الزمني لتطور الحاجيات من المياه.

في الإجمال، تم تصنيف أكثر من 67 متغير داخل منظومة المعلومات الجغرافية على مستوى برنامج

Map info

خريطة رقم 1: بنية المتغيرات في برنامج نظم المعلومات الجغرافية

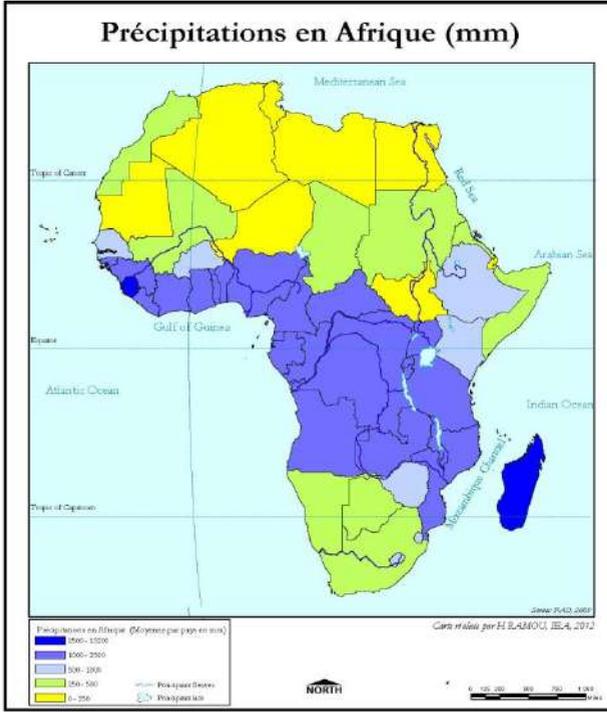


نتائج الدراسة

1. تباين شديد بين على مستوى الموارد المائية ذات الأصل مناخي

تعتبر إفريقيا القارة الأكثر فحولة بعد أستراليا وذلك بالنظر لغلبة المناخات الجافة بدول الساحل والصحراء والمناخ القاحل بإفريقيا الجنوبية. إذ أن 66% من الأراضي بهذه المجالات توجد في إطار مناخ جاف أو شبه جاف. ويستثنى من ذلك المناخات المدارية والاستوائية بوسط القارة. من خلال عدة إحصائيات ومؤشرات مناخية يتضح من خلال التمثيل الخرائطي أن إفريقيا تنقسم إلى فئتين من الدول:

خريطة رقم 2: التساقطات المطرية بأفريقيا بناء على المتوسطات الوطنية



- دول جافة مناخيا وبالتالي ضعف قدرة البلد على إنتاج الموارد المائية تبقى جد محدودة وهي حالة دول الشمال الإفريقي حيث يوجد المناخ المتوسطي الجاف وحالة دول الساحل والصحراء ودول إفريقيا الجنوبية.

- دول رطبة مناخيا وهي التي توجد أساسا حول خط الاستواء بصفة خاصة بوسط القارة وخليج غينيا ومدغشقر

ينبغي التذكير أن إفريقيا قارة جافة: وهو ما يضيف على الموارد المائية السطحي الباطنية أهمية كبيرة وحساسية كبيرة على المستوى الجيوسياسي

وبطبيعة الحال تنعكس حالة الشح المناخي هاته على إنتاج الموارد المائية الداخلية. وهكذا، فإن الدول الإفريقية الاستوائية تتميز بموارد مائية داخلية مهمة مما يجعلها مستقلة مائيا. وهي حالة كل من الكونغو الديمقراطية والكاميرون ونيجريا وغينيا وليبيريا وبنسبة أقل دول جمهورية إفريقيا الوسطى والغابون وكينيا وزامبيا وأثيوبيا والنيجر.

وبالمقابل نجد دول الشح المائي ارتباطا بالشح المناخي وخاص بالشمال الإفريقي (خاصة موريتانيا ومصر وليبيا وبدرجة أقل تونس والجزائر) وكذا دول الساحل والصحراء (خاصة جيبوتي وأرتيريا والنيجر والبنين وبوركينا فاسو والصومال) ونجد في خانة دول الشح المائي المرتبط بشح لتساقطات دول الجنوب الإفريقي المتواجد بصحراء كلهاري خاصة بوتسوانا وناميبيا وزيمبابوي الليسوتو وسوازيلاند. كما تعيش حالة شح الموارد المائية الداخلية كل الدول الجزرية ما عدا مدغشقر خاصة رأس الرجاء الأخضر، وجزر القمر وجزر الموريس وساو تومي وبرنسيب. كل هذه الدول تسجل نسب شح مائي كبير إذ تقل المياه الداخلية المتجددة بأصل مطري عن 15

مليار متر مكعب. فهي في المجمل دول إما صغيرة المساحة وهو ما يجعل حجم التساقطات ضئيلا أو متواجدة في إطار مناخي جاف

## 2. أهمية المياه المشتركة الدولية

عند إدراج كافة المعطيات الجغرافية مع الحدود السياسية للدول في برنامج نظم المعلومات الجغرافية، يتضح جليا مدى أهمية المياه المشتركة بين الدول. فالقارة الإفريقية تتميز بأهمية هذه المياه الدولية سواء منها النهرية أو البحيرات أو الفرشات الباطنية - الجوفية. إذ أن نسبة الدول التي تشترك في مياه دولية مهم مقارنة مع باقي القارات الأخرى:

جدول رقم 1: نسبة الدول التي تتقاسم مياه عذبة دولية

القارة	1978	1999	2002	%
إفريقيا	57	60	59	62
أمريكا الجنوبية	36	38	38	60
أوروبا	48	71	60	54
آسيا	40	53	57	39
أمريكا لشمالية والوسطى	33	39	40	35
المجموع على المستوى العالمي	214	261	263	45

المصدر: FAO, 2009

وتشتمل هذه المياه على ثلاث أقسام:

الموارد النهرية المتمثلة في الأنهار الكبرى: من الناحية الطبيعية، تتوفر القارة الإفريقية على ما يفوق 63 حوض نكري دولي مشترك. وباستخدام برنامج نظم المعلومات فإنه يمكن احتساب مساحتها والتي تغطي 64% من مساحة القارة. تمثل الأنهار ما يفوق 93% من الموارد المائية السطحية بالقارة. وتتركز هذه الموارد أساسا في أهم

الأحواض النهرية للنيل، والنيجر، والكونغو، والسنغال، والفولطا، والزامبيز، والاورانج والأوكفانغو والليمبو؛

البحيرات المشتركة والتي يزيد عددها عن 14 بحيرة كبيرة وتتركز أساسا في وسط القارة وشرق القارة على طول الأخدود الانكساري للقارة بالإضافة إلى بحيرة تشاد؛

الموارد الجوفية: تم ما يقارب 40 فرشة عابرة للحدود تتمركز أساسا بوسط القارة على مستوى حوض الكونغو وفي المجالات المدارية- الساحلية (فرشات تاودوني المشتركة بين مالي وموريتانيا والجزائر). كما تمتد فرشات باطنية جد مهمة بالنطاق الصحراوي خاصة الفرشة الصحراوية- الليبية المشتركة بين تونس و ليبيا و الجزائر.

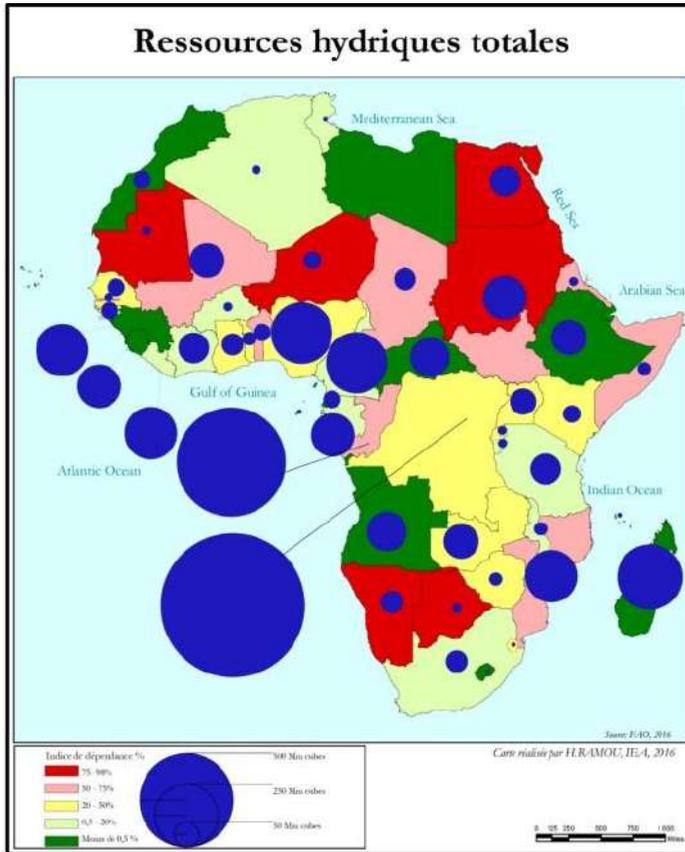
وتعزى أهمية هذه الموارد المشتركة إلى التاريخ الاستعماري لأفريقيا وإلى البنية الجيولوجية والجيومورفولوجية للقارة؛ إذ أن الحدود السياسية غالباً ما تتوافق مع الأنهار الكبرى (حالة نهر السنغال بين موريتانيا والسنغال أو نهر الكونغو) أو اشتراك الدول في مياه البحيرات العظمى بالقارة أو وجود فرشاة مائية عابرة للحدود أو فقط وجود أنهار عظمى عابرة للحدود (النيل، النيجر، الكونغو، إلخ)

وبطبيعة الحال فإن ذلك يكتسي أهمية جيوسياسية بالغة خاصة عند توافق الحدود السياسية مع المجاري المائية وما ينجم عن ذلك من صراعات مسلحة وحروب بين الدول (حالة نهر السنغال مثلاً)

### 3. تباين حجم المياه الداخلية مع المياه الوافدة أو الاستقلال المائي

الميزانية المائية للدول لا تقتصر على المياه الداخلية بل كذلك على المياه الوافدة عبر الأنهار الكبرى أو المياه المشتركة الدولية على مستوى الفرشات المائية والبحيرات. من خلال التحليل الخرائطي، يتضح أن غالبية الدول الإفريقية تعتمد على موارد خارجية وأحياناً بنسب كبيرة جداً كما هو حال مصر.

خريطة رقم 3: خريطة الموارد المائية للدول الإفريقية مع نسب الارتقان للمصادر المائية الخارجية



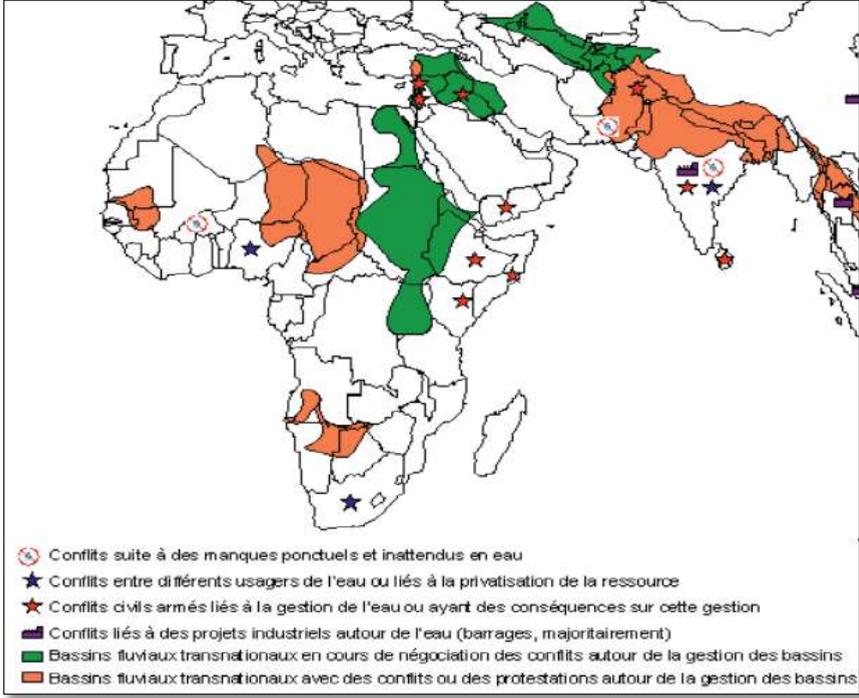
ومن خلال الدراسة الإحصائية والكارطوغرافية، نجد أن الدول المستقلة مائيا تنحصر فقط في الدول الجزرية (مدغشقر، الموريس، جزر القمر، ساو تومي - برانسيب والرأس الأخضر) إضافة إلى عدد قليل من الدول التي لا تستقبل أية موارد خارجية سواء سطحية أو باطنية (إثيوبيا، غينيا، غينيا الاستوائية، سيراليون، الليسوتو والمغرب).

بالمقابل، فإن أعلى نسب الارتحان لمصادر المياه الخارجية تسجلها عدة دول بالساحل والصحراء أو الشمال الإفريقي ودول إفريقيا الجنوبية. ففي الفئة الأولى نجد مصر في الطليعية بنسبة ارتحان للخارج تصل 96,8% وموريتانيا والنيجر وبوتسوانا والتي تفوق بها نسب الارتحان للخارج بما 80 في المائة وكلها دول جافة وصحراوية. إضافة لذلك، نجد دول أخرى تتراوح بها نسب الارتحان ما بين 50 و80 والتي تعتبر كلها دولا جافة خاصة دول التشاد وغامبيا والبنين والصومال وإريتريا.

#### 4. صراعات على المياه تقابلها ضعف تعبئة الموارد المائية

من خلال الدراسة الكارطوغرافية، يبرز تطابق شديد بين الدول التي تعتمد على المياه المشتركة مع تواجدها في النطاقات المناخية الجافة أو الصحراوية. وبطبيعة الحال، فإن ذلك يؤدي إلى إضفاء قيمة جيوسياسية واستراتيجية للموارد المائية بالقارة. كما أن وجود مياه مشتركة على الحدود السياسية أو تطابق الأنهار مع الحدود السياسية التي خلفتها الاستعمار فإن الصراع العسكري يبقى السمة الغالبة بين الدول.

خريطة رقم 4: أهم الصراعات على الموارد المائية بالقارة



○ بحوض النيل نسجل أكثر من 26 نزاعاً مسلحاً بين مختلف دول المنطقة إما حول المياه أو حول الحدود التي تشكلها روافد النيل.

○ بإفريقيا الجنوبية، تم الموارد المائية المشتركة أكثر من 11 مجرى مائي دولي والتي تتواجد في إطار مناخ جاف وشبه جاف خاصة في الجزء الغربي والذي عرف عدة صراعات بين دول المنطقة

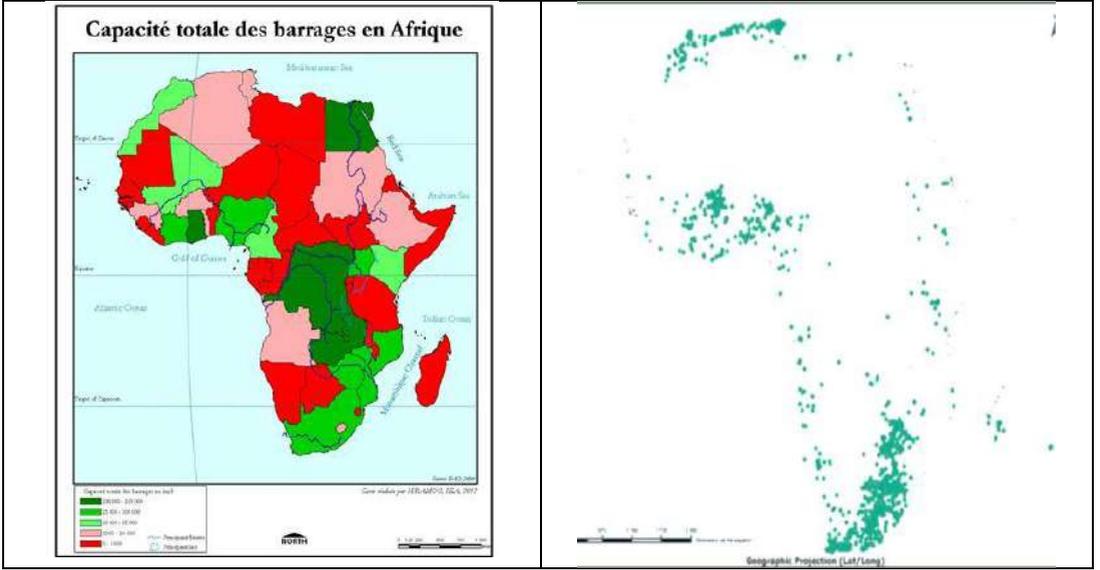
○ الصراعات حول مياه الأكافانغو بين بوتسوانا وناميبيا سنوات 1989-1993 والتي استمرت إلى حدود 1994

○ حالة حوض النيجر والتي تم 9 دول نيجيريا ومالي والنيجر والبنين وغينيا إضافة إلى بوركينا فاسو الكاميرون وتشاد وساحل العاج وهي صراعات جد خاصة تغذيها الصراعات الحدودية باعتبار النهر حداً سياسياً بين الدول وهي نفس حالة نهر السنغال.

لكن مقابل هذه الصراعات، يتضح أن الدول الإفريقية لا تعبئ كميات كبيرة من المياه بالنظر لضعف الاستثمارات في البنية التحتية المائية. فعدد السدود والخزانات المائية ضعيف جداً وفي بعض البلدان التي تتصارع على المياه لا نجد نسب تعبئة الموارد بشكل معقول. فباستثناء خمس دول (زيمبابوي، مصر، غانا، أوغندا، وتنزانيا)

غالبية الدول الإفريقية لا تتوفر على إمكانيات تعبئة الموارد المائية تساوي أو تقارب حجم مواردها المائية الإجمالية (إمكانية تعبئة الموارد المائية المتجددة لسنة واحدة) ونستثني من تلك الدول كل من زامبيا واليسوتو وكينيا والمغرب والجزائر وجنوب إفريقيا وتونس والسودان والتي استطاعت خلق بنية تحتية من السدود قادرة على تجميع أكثر من نصف الموارد المائية المتجددة سنويا. بينما باقي الدول فهي لا تتوفر على سدود كافية إما لاعتبارات مناخية (تواجدها في نطاق جاف) أو مائية (وجود مياه وفيرة مشتركة) أو تعوزها الموارد المالية لإقامة البنية التحتية أو لا تتوفر على مواقع جيومورفولوجية ملائمة لإقامة السدود.

**خريطة رقم 5 وخريطة رقم 6: خريطة توزيع السدود بالقارة (على اليمين)  
وخريطة توزيع حقينة السدود لكل بلد (على الشمال)**



لذلك، وبالنظر لحجم تعبئة الموارد المائية الضعيف بالقارة فإن حصة الفرد من المياه المعبئة فعليا لا تكاد تصل 271 متر مكعب للفرد سنويا في المتوسط بينما المعدل العالمي يقارب 600 متر مكعب سنويا. ويبين الجدول الموالي تباين حصص الفرد من المياه بالدول الأكثر تعدادا من حيث السكان.

جدول رقم 2: حجم سعة تخزين السدود للدول الإفريقية الأكثر اعتمادا على مياه السدود

البلد	الموارد المائية المتجددة سنويا بمليار متر مكعب	حصة الفرد من الموارد المائية بالمتر مكعب/السنة	سعة تخزين السدود (km <sup>3</sup> )
زيمبابوي	20	1 210	6 045
مصر	57,5	589,4	1 724
غانا	56,2	1 949	5 150
أوغندا	60,1	1 402	1 866
تنزانيا	96,27	1 680	1 818
زامبيا	104,8	6 131	5 914
الليسوتو	3,022	1 353	1 263
كينيا	30,7	617,7	498,8
الجزائر	11,67	282,4	201
المغرب	29	879	502,5
جنوب إفريقيا	51,35	905,4	546,9

المصدر: FAO, 2015

## 5. توزيع غير متكافئ بين الموارد المائية مع حاجيات النمو الديموغرافي المتسارع

تعرف إفريقيا نمو ديموغرافيا كبيرا؛ إذ تحتضن 14 من سكان العالم مقابل 9% فقط من الموارد المائية. ويتركز مختلف السكان على طول المجاري المائية الكبرى (النيل والنيجر أساسا) وفي الساحل. وبالنظر للوزن الديموغرافي للقارة وبالنظر لشح المياه فإن حصة الفرد من المياه تنحصر في 4528 متر مكعب للفرد سنويا مقابل متوسط عالمي يصل إلى 6859 متر مكعب للفرد. وبطبيعة الحال، فإن هذه الحصة في تناقص كبير بالنظر لتسارع النمو الديموغرافي خاصة في الدول الأكثر كثافة:

. بحسب المنظمة العالمية للصحة فإن سقف 1700 متر مكعب للفرد سنويا يمثل حالة قلق مائي وهو ما تعاني منه حاليا كل الدول الإفريقية بدون استثناء. كما تعتبر المنظمة أن حالة الشح والنقص المائي تكون عندما تقل حصة الفرد عن مستوى 1000 سنويا وتكون حالة النقص الحاد الخطورة عندما تنزل الحصة عن 500 متر مكعب. بالرجوع للجدول الموالي فإنه باستثناء نيجيريا والكونغو الديمقراطية وتنزانيا وأوغندا وأثيوبيا

فإن جل الدول الإفريقية تعيش حالة نقص مائي؛ بل إن عدة دول تترجح تحت عتبة 500 متر مكعب (دجيوتي، تشاد، مثالا).

جدول رقم 3: حصة الفرد من المياه في الدول الأكثر كثافة سكانية بالقارة

الترتيب القاري	البلد	عدد السكان الحالي (مليون نسمة)	السكان في أفق (2065) (مليون نسمة)	% نسبة الارتهان للخارج	مجمل المياه بالمليار m <sup>3</sup>	حصة الفرد الحالية سنويا m <sup>3</sup>
1	نيجيريا	183	588	22,78	286,2	1571
2	أثيوبيا	103	217	0	122	1227
3	مصر	87	130	<b>96,91</b>	58,3	637,1
4	الكونغو الديمقراطية	74	195	29,85	1283	16605
5	تنزانيا	54	173	12,75	96,2	1800
6	جنوب إفريقيا	54	66	12,84	51,35	942,4
7	كينيا	48	120	32,57	30,7	666,7
8	السودان	42	92	<b>96,13</b>	37,8	939,5
9	أوغندا	42	138	35,11	60,1	1540
10	الجزائر	41	56	3,599	11,67	<b>294,2</b>
11	المغرب	34	44	0	29	843,6

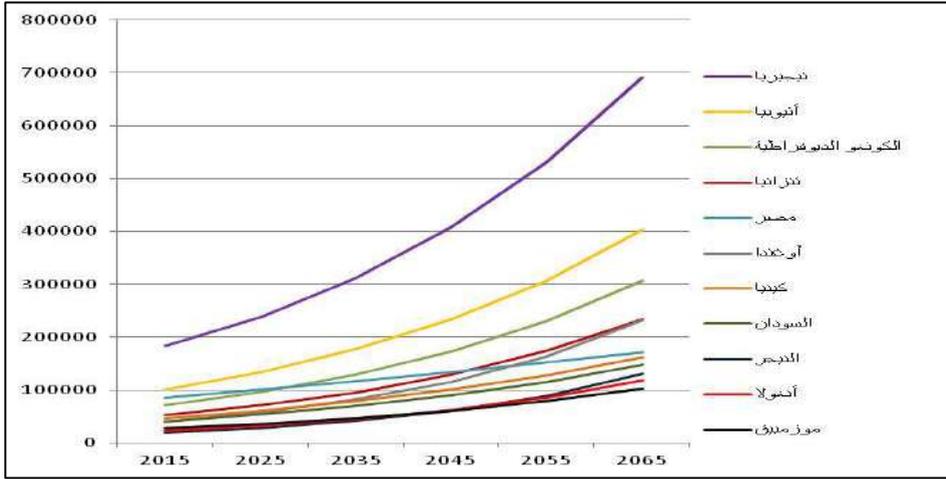
المصدر: FAO, FNUAP 2015

بالاعتماد على برنامج نظم المعلومات، يظهر أن الدول الأكثر سكانا هي في مجملها دول تعتمد على المياه المشتركة الدولية مثل نيجيريا وإثيوبيا ومصر والكونغو الديمقراطية وجنوب إفريقيا وتنزانيا وكينيا والسودان وأوغندا. كما أنها تتواجد ضمن النطاقات المناخية الجافة (مصر، نيجيريا، السودان، كينيا). فعدة دول ترتبط بموارد مائية خارجية بنسبة تفوق 25% خاصة الحالة المصرية والسودان حيث نسبة الارتهان بالخارج تقارب 96% الأمر الذي يهدد الأمن والاستقلال المائين لهذه الدول.

تعتبر الحالة الجزائرية حلة خاصة باعتبار أن حصة الفرد من المياه تقل عن عتبة الشح المائي والي ستعرف تناقصا حادا بالنظر للنمو الديموغرافي للسكان كما أن البلد لا يتوفر إلا على 12 مليار متر مكعب كموارد مائية

متجددة سنويا؛ أي أن حجم المياه غير قابل للازدياد بينما الحاجيات السكانية في تزايد مضطرد. وهي نفس الوضعية لعد من الدول الإفريقية التي ستعرف تزيادا مضطردا للسكان لكن الموارد المائية تبقى محدودة؛ وفي حالات خاصة يبقى البلد رهين موارد مائية خارجية (مصر) أو يشترك مياه دولية مع بلدان له معها مشاكل وصراعات حدودية (بوتسوانا مع ناميبيا مثلا).

مبيان رقم 1: سيناريو تطور ساكنة الدول الإفريقية الأكثر تعدادا في أفق 2065



المصدر: FNUAP, 2015

وهكذا وكما يوضح المبيان أعلاه فإن كلا من نيجيريا وأثيوبيا ومصر والكونغو الديمقراطية التي يفوق سكانها 100 مليون نسمة ستجد نفسها بعد خمسين سنة في وضعية ديموغرافية خاصة بتفاقم الحاجيات من الموارد المائية مما يعني تناقص حصة الفرد من المياه إلى درجة الشح المائي. فإثيوبيا التي تتوفر على موارد مائية تفوق حاليا 122 مليار متر مكعب والتي هي في جلها موارد مشتركة من حوض النيل ستتناقص بها حصة الفرد ب  $\frac{3}{4}$  من أكثر من 1200 متر مكعب للفرد سنويا إلى أقل من 300 متر مكعب فقط %. ووهي نفس الملاحظة بالنسبة لدول أخرى ستسجل تناقصا أكبر يفوق 80 % في حصة الفرد السنوية مثل النيجر وأوغندا وأنغولا، ارتباطا بتنامي أعداد الساكنة.

تبعاً لذلك فإن الدول الأكثر سكانا بإفريقيا ستعرف تناقصا حادا لحصة الفرد من المياه بالنظر للحجم الديموغرافي التي ستصبح عليه على المدى القريب والمتوسط. فإثيوبيا وكينيا والنيجر والسودان وأوغندا والتي تملك حاليا موارد مائية جد مهمة فإنها ستعرف تناقصا حادا لحصة الفرد من المياه ودخولها عتبة أقل من 300 متر مكعب للفرد سنويا. وبالتالي فإن التنافس والصراع على المياه الدولية سيكون السمة الغالبة. وقد تتغذى هذه

الصراعات بالنزاعات الحدودية والتي تشكل الأنهار والبحيرات حدودا طبيعية كحالة دول البحيرات الكبرى ودول حوض النيجر.

## 6. استغلال مفرط للمياه بقطاع الفلاحة لكن بمردودية اقتصادية محدودة

إضافة إلى التحديات الديموغرافية، تعرف القارة تحديات اقتصادية كبيرة بالنظر للتطور الاقتصادي التي تعرفه في العشرة الأخيرة الذي سيستمر على المدى المتوسط؛ فعدد كبير من الدول الإفريقية تعرف مستويات نمو برقمين أي أكثر من عشرة في المائة (رواندا، إثيوبيا، دجيبوتي، البنين، ساحل العاج، أوغندا، غانا) والتي تسجل نسب نمو تفوق 6%. وبالتالي إن الحاجيات من المياه في تزايد ارتباطا بتنامي قطاع الفلاحي والصناعات الاستخراجية والخدمات.

قاريا، يعتبر القطاع الفلاحي أكبر مستهلك للمياه وخاصة في عدد من الدول (انظر الجدول أسفله).

وبتحليل حجم المياه المستغلة وتوزيعها القطاعي تبرز عدة مفارقات صارخة:

- الدول الأكثر ارتهاقا للمياه الخارجية (مصر والسودان) هي الدول الأكثر استهلاكا للمياه بالفلاحة ليس فقط على المستوى القاري ولكن عالميا؛ في قطاع لا يساهم إلا بنسب ضعيفة في الناتج الداخلي الخام (مصر 11% والسودان 20%) مع تباين كبير بين الحالة المصرية التي تستفيد ماليا (أكثر من 28 مليار دولار) والتي اتجهت نحو فلاحات جد مستهلكة للمياه وللتصدير عكس السودان التي تصل القيمة المضافة لفلاحته 5 مليار دولار
- الدول الأكثر جفافا (مصر، السودان، المغرب، الجزائر ومالي) بالرغم من وضعيتها المناخية فإنها توجه غالبية المياه المعبئة نحو الفلاحة؛ إذ تصل المياه المستغلة بالفلاحة إلى أكثر من 80%؛ وهو ما يقتضي إعادة النظر في السياسات المائية لهذه الدول.
- عند دراسة العائد المالي للفلاحة مع حجم المياه المستغلة بالقطاع يتضح أنه على المستوى القاري تنفرد نيجيريا وإثيوبيا (ملاءمة المناخ) وتونس وجنوب إفريقيا بسياسة فلاحية رشيدة تستثمر مياها أقل وتضمن عائدا ماليا كبيرا عكس المغرب أو مصر.

## جدول رقم 4: حجم وتوزيع المياه قطاعيا في الدول الإفريقية الأكثر استهلاكاً للمياه بالفلاحة 2019

% مياه البلديات من إجمالي المياه المعبئة	% المياه المستغلة في الصناعة من إجمالي المياه المعبئة	% المياه المستغلة في الفلاحة من إجمالي المياه المعبئة	% مساهمة الفلاحة في الناتج الداخلي الخام 2018	القيمة المضافة للفلاحة (بمليار دولار - 2018)	حجم المياه المستغلة بالفلاحة (10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup> /an)	المياه الإجمالية المتجددة سنويا بمليار متر <sup>3</sup>	
13,87	6,96	79,16	11,2	28,163	61,35	57,5	مصر
3,528	0,27	96,21	20,9	5,451	25,91	64,5	السودان
2,913	1,19	95,87	23,8	3,302	13	337	مدغشقر
20,07	21,16	58,77	2,2	8,014	11,39	51,35	جنوب إفريقيا
10,3	0,65	91,82	31,2	26,308	9,687	122	إثيوبيا
10,19	2,03	87,79	12,3	14,461	9,156	29	المغرب
34,42	1,83	63,78	12	20,815	6,671	11,67	الجزائر
40,1	15,76	44,19	21,2	84,425	5,51	286,2	نيجيريا
2,063	0,08	97,86	37,3	6,421	5,075	100	مالي
2,81	19,79	77,39	10,4	4,134	3,773	4,615	تونس

## المصدر: البنك الدولي ومنظمة الفاو 2020

## 7. مياه وفيرة مع ضعف التزود بالماء الشروب بدول تتصارع على المياه

من خلال المقاربة الإحصائية والكارطوغرافية تظهر عدة مفارقات بالقارة؛ إذ تظهر فوارق كبيرة بين دول بذلت مجهودات كبيرة في تعبئة الموارد بإنشاء السدود وخلق البنية التحتية الضرورية لنقل وتوزيع الموارد المائية (مصر، الجزائر، المغرب مثلا) مقابل دول تتصارع على المياه الدولية دون أدنى استثمار في تعبئتها واستغلالها. وعلى هذا المستوى فإن دولا مثل الكونغو الديمقراطية لا تستغل إلا 0,005% من مواردها ونفس الأمر لأثيوبيا المتوفرة على 122 مليار متر مكعب لكن لا تستغل فعليا سوى أقل من 5%.؛ وهنا يتضح أن التنافس على المياه المشتركة راجع أساسا إلى استعمالها كورقة ضغط أكثر مما هي في حاجة فعلية لهذه الموارد. وهي هذا الإطار، فإن سد النهضة بإثيوبيا يدخل في خانة إنتاج الكهرباء أكثر من الاستفادة من المياه أو تحسين مستوى تزود السكان بالمياه باعتبار تواجد على الحدود مع السودان وصعوبة نقل المياه من السد المتواجد بالسافلة إلى مدن الهضبة الإثيوبية بالعالية.

جدول رقم 5: مؤشرات استغلال الموارد المائية للدول الأكثر سكانا بإفريقيا

البلد	مجممل المياه بالمليار متر مكعب	حصة الفرد سنويا بالمتر المكعب	نسبة المياه العذبة المعبئة	حصة الفرد من المياه المعبئة سنويا بالمتر المكعب	% نسبة الحاصلين على مياه الشرب
الكونغو الديمقراطية	1283	18498	0,05	11,95	52,4
نيجيريا	286,2	1603	4,58	89,07	68,5
أثيوبيا	122	1503	4,56	79,46	57,3
تنزانيا	96,2	1897	5,39	144,8	55,6
أوغندا	60,1	1547	1,06	17,53	79
مصر	58,3	699,1	117,15	1000	99,4
جنوب إفريقيا	51,35	966,3	24,34	270	93,2
السودان	37,8	975,1	71,24	724	55,5
كينيا	30,7	674	10,48	74,5	63,2
المغرب	29	865,9	35,97	320,7	85,4
الجزائر	11,67	292,3	48,64	175,7	83,6

المصدر: FAO, 2020

يتضح من الجدول أن هناك فرقا كبيرا بين الموارد المائية المتوفرة لكل بلد وحصة كل فرد منها وبين حصة الفرد من المياه المستغلة فعليا. وهنا نسجل أن أعلى نسب حصص الفرد من المياه العذبة المستغلة فعليا تسجل في دول مصر والسودان والمغرب وجنوب إفريقيا (أكثر من 200 متر مكعب سنويا للفرد) وبالعكس لا تكاد تصل الحصة إلى 100 متر مكعب سنويا بدول الكونغو الديمقراطية وأوغندا وكينيا وإثيوبيا ونيجيريا وهي دول وفيرة المياه. الأمر الذي يعكس سلبا على نسبة الحاصلين على مياه الشرب العذبة والتي تعد من مؤشرات التنمية البشرية للأمم المتحدة. فدول كإثيوبيا أو الكونغو الديمقراطية والتي تعد الأغنى من حيث الموارد المائية قاريا لا توفر مياه الشرب لأكثر من 40% من سكانها. وبالتالي فإن حالة إثيوبيا تعتبر حالة شاذة في صراعها مع دول سافلة النيل حول المياه بالرغم من كونها لا تستغل من النيل سوى 5% ولا تتضمن مياه الشرب إلا لأقل من 60% من سكانها. وهكذا فإن تبني سياسة السدود ومشاريع لربط السكان والأنشطة الاقتصادية بموارد مائية كافية تعتبر اهم تحدي لعدد كبير من الدول الإفريقية.

## خاتمة

تعتبر دراسة المياه بإفريقيا من الإشكاليات العويصة بالقارة؛ إذ تتداخل عدة عوامل بيئية مناخية وسياسية واقتصادية واجتماعية وتقنية في رسم الوضعية المائية لدول القارة. فالإشكالية تعترتها نقاط ثابتة وأخرى متحولة فالثابت منها هو وضعية الشح المائي واحتدام التنافس الدولي حول المياه المشتركة والذي ستزكبه الصراعات الحدودية وتنامي الحاجيات الديموغرافية والاقتصادية في ظرفية متسمة بالتغيرات المناخية.

غير أن الأبعاد المتحولة من الإشكالية تنحصر فيما هو داخلي وطني من خلال إمكانية تبني الدول لسياسات مائية واجتماعية وفلاحية توازن مع الحاجيات والموارد (حالة رواندا مثلا). إذ أن الموارد المائية تعتبر في حالتها الراهنة كافية بالنسبة لعدد من الدول لكن تقتضي تبني سياسات استشرافية رصينة وهذا ما يمكن أن يجنب القارة الدخول في صراعات مائية جديدة.

## قائمة المراجع:

- Banque mondiale, base de données, <http://databank.banquemondiale.org/data/home.aspx> consulté le 22 septembre 2020
- Blanchon D. et Maupin A., Géopolitique de l'eau en Afrique australe, Sécurité globale | Automne 2009
- Bouquet C., « Conflits et risques de conflits liés à l'eau en Afrique », Les Cahiers d'Outre-mer, 255 | 2011, 341-362.
- Franck G, 2008 - L'eau. Géopolitique, enjeux, stratégies. Paris : CNRS, 186 p
- L'Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture FAO, AQUASTAT, <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=fr> consulté le 18 septembre 2020
- Maupin Agathe, 2010 - L'espace hydro politique de l'Afrique australe. Le risque hydro politique dans les politiques de gestion de l'eau des bassins transfrontaliers. Pessac : Thèse de doctorat, Université Michel de Montaigne – Bordeaux 3, soutenue le 10 décembre 2010
- Papazian, V., 2012. Les investissements agricoles massifs en Afrique, moteurs du développement ? Dans P. Jacquet, R. Pachauri et L. Tubiana (dir.), Regards sur la Terre. Développement, alimentation environnement : changer l'agriculture ?, Armand Colin, Paris
- RAMOU H « Les eaux partagées en Afrique : contraste entre abondance hydrique et faible accès à l'eau potable » in H. RAMOU et al. (coord.) *Les eaux partagées en Afrique*, actes du colloque international organisé 13 novembre 2015, publications de l'IEA (en arabe- publication en cours)
- RAMOU H, 2013, « l'eau en Afrique du nord et au Sahel : entre rareté des ressources et croissance démographique » in A. BAHANI (coord.) *Mélanges en l'honneur du*

professeur Ahmed Lakmahri, Publications de l'Institut Universitaire de la Recherche Scientifique, pp 81 -107, ISSN 9954-538-14-2

- RAMOU H. et al. (coord.) *les eaux partagées en Afrique*, actes du colloque international organisé 13 novembre 2015, publications de l'IEA (publication en cours)
- RAMOU H. et al. (coord.), *L'Afrique dans le contexte des changements climatiques* » actes du colloque organisé par l'IEA les 20-21 octobre 2016, publications de l'Institut des études africaines (publication en cours)
- Ramou H. et Hafid H., « Le développement de l'Agriculture dans un contexte climatique changeant : entre rentabilité économique et optimisation de l'eau d'irrigation. Cas du Maroc et de l'Afrique Subsaharienne » in actes du colloque l'Afrique dans le contexte des changements climatiques, Publications de l'IEA (en cours)
- Subramanian, A., B. Brown, and A. T. Wolf. 2014. Understanding and overcoming risks to cooperation along transboundary rivers. *Water Policy* 16 (5):824.
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2013). *World Population Prospects : The 2012 Revision, DVD Edition*

## استخدام نظم المعلومات الجغرافية لتحديد نطاق خدمة مدارس التعليم الأساسي وما بعد الأساسي بشمال محافظة مسقط - سلطنة عمان

### The use of geographic information systems to determine the scope of service for basic and post-basic education schools in the Northern Governorate of Muscat - Sultanate of Oman

نبهان بن سيف بن نبهان الهادي<sup>1</sup>، عبد الحق الصدق<sup>2</sup>

جامعة محمد الأول، المغرب، nabhansai@ump.ac.ma

جامعة محمد الأول، المغرب، a1.essaddek@ump.ac.ma

#### ملخص:

شهد شمال محافظة مسقط خلال العقود الأخيرة تطورات كبيرة من ناحيتي التوسع المساحي والنمو السكاني بشكل غير مسبق، رافقتها تطورات في مجالات الحياة كافة، منها مجال الخدمات التعليمية. إلا أن مواكبة هذه التطورات من الناحية المكانية لا تزال تشكل تحدياً حتى الوقت الحاضر. تهدف هذه الدراسة إلى إعطاء صورة مفصلة عن واقع التوزيع المكاني للمؤسسات الخدمات التعليمية، من خلال تحليل وتشخيص واقع حال خدمات التعليم الأساسي وما بعد الأساسي في شمال محافظة مسقط بمراحلها المختلفة، والكشف عن خصائص توزيعها المكاني، ومدى كفاءتها في تقديم الخدمة الضرورية للسكان على مستوى الأحياء السكنية. وذلك باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وخاصة الجانب التحليلي منه الذي توفره دراسة الشبكات، والخروج بخرائط رقمية تبين التوزيع المكاني لهذه الخدمات. وقد توصلت للدراسة إلى أن المدارس التربوية داخل مجال الدراسة غير منتشرة بشكل جيد، وهي لا تقوم بتغطية كل المجال الحضري. كما أن غالبيتها تعاني من تداخل كبير في نطاق التأثير، خاصة في ولايتي مسقط ومطرح، مما يدل على سوء توزيع أماكنها، وتبين أيضاً أن هناك تفاوت كبير جداً في المساحات التي تخدها كل مدرسة لكل طور دراسي.

**الكلمات المفتاحية:** الخدمات التعليمية، أشكال التوزيع، نطاق الخدمات، نظم المعلومات الجغرافية

#### Abstract:

The north of the Muscat Governorate has witnessed major developments in terms of both survey expansion and population growth in an unprecedented manner, accompanied by developments in all areas of life, including the field of educational services. However, keeping pace with these developments from a spatial point of view remains a challenge until the present time. This study aims to give a detailed picture of the reality of the spatial distribution of educational services institutions, by analyzing and diagnosing the reality of the state of basic and post-basic education services in the north of the Governorate of Muscat with its different stages and revealing the characteristics of their spatial distribution, and their efficiency in providing the necessary service to the population at the level of residential neighborhoods; and thus by using geographic information systems, especially the analytical aspect of it provided by the study of networks, and coming up with digital maps that show the spatial distribution of these services. The study concluded that educational schools within the field of study are not well spread, and they do not cover the entire urban sphere. Most of them suffer from a large overlap in the scope of influence, especially in the states of Muscat and Matrah, which indicates the poor distribution of their places, and it has also been found that there is a very large disparity in the areas served by each school for each phase.

**Keywords:** educational services, forms of distribution, scope of services, Geographic Information Systems

**I. مقدمة:**

شهدت سلطنة عمان تطوراً كبيراً منذ عصر النهضة عام 1970، مما أدى إلى التوسع العمراني السريع في جميع أنحاء البلاد. وتتوسع المجالات الحضرية لمحافظة مسقط منذ ذلك الحين بسبب الطلب القوي على الأراضي المخصصة للسكن والخدمات. ما دفع إلى تطوير مناطق جديدة على نطاق واسع بعيداً عن المناطق المكتظة بالسكان من أجل استيعاب النمو السكاني الهائل في العاصمة. نتيجة لذلك، انتشر التحضر في ضواحي مسقط، مما أدى إلى برجة وبناء مجموعة كبيرة من المؤسسات العمومية لخدمة السكان ومن بينها المؤسسات التعليمية بمختلف مستوياتها.

وتعد الخدمات التعليمية أحد أبرز الخدمات في بنية المجال الحضري كونها من الخدمات الأساسية لتقدم وتطور المجتمعات، حيث أكدت جميع الدراسات التخطيطية على أهميتها، وأثرها على واقع المجالات الحضرية. لقد اكتسب موضوع الخدمات أهمية كبيرة وخاصة بعد دخول التقنيات الجغرافية في منهجها العلمي، ومن أبرزها نظم المعلومات الجغرافية، كونها تستطيع إخراج نتائج دقيقة وتحليلات مكانية تجعل عملية فهم كفاءة الخدمات التعليمية أكثر وضوحاً، فضلاً عن كونها أداة أثبتت قدرتها العلمية والتحليلية في مجال التنمية والتخطيط الآني والمستقبلي.

لقد أدت التغيرات السكانية وكذلك الاجتماعية والاقتصادية إلى زيادة الحاجة لتوفير العديد من الخدمات العامة ومن بينها الخدمات التعليمية، واستجابة لذلك تم إنشاء العديد من المدارس في جميع أنحاء السلطنة بشكل عام وفي محافظة مسقط بشكل خاص. وتركز الدراسة على فهم توزيع المدارس وانتشارها في مناطق معينة دون غيرها، ومدى خدمتها لنطاقات ذات أحجام مختلفة. عن طريق تحليل توزيع المدارس من حيث الحجم والعدد في مختلف مناطق شمال محافظة مسقط، فضلاً عن دراسة العلاقات المكانية بين عدد المدارس وكل من المساحة والسكان.

**1. أهمية الدراسة وأهدافها**

تهدف الدراسة إلى التعرف على واقع الخدمات التعليمية في شمال محافظة مسقط وتوزيعها على الأحياء، وتسعى كذلك إلى معرفة نمط الانتشار وكفاءتها المكانية، فضلاً عن إنشاء قاعدة بيانات مكانية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. تهدف الدراسة إلى معرفة مدى مساهمة هذه التقنية في رسم صورة واضحة حول تحليل كفاءة الخدمات التعليمية ودورها في إصدار القرار التخطيطي السليم. إن الغاية من دراسات التحليل المكاني للمؤسسات التعليمية الحكومية هي الوقوف على مناطق التركيز والخلل في التوزيع. ومن ثم تقديم مقترحات عن التوزيع الأنسب أو الأكثر ملاءمة للمؤسسات التعليمية. وغاية هذه الدراسة كذلك إبراز نمط توزيع مؤسسات التعليم الحكومي في شمال محافظة مسقط، وتحليل البيانات الإحصائية الخاصة بها لمساعدة صناع القرار في مجال التخطيط التعليمي.

## 2. إشكالية الدراسة:

شهد شمال محافظة مسقط تطورات كبيرة من ناحيتي توسع المجالات المبنية والنمو السكاني خلال فترة وجيزة. ما أدى إلى برمجة وبناء مجموعة كبيرة من المؤسسات العمومية لخدمة السكان، ومن بينها المؤسسات التعليمية بمختلف مستوياتها. وبما أن قطاع التعليم يعد من أساسيات بناء المجتمعات ونهضتها، فيجب أن يعطى له أهمية وأولوية من حيث البرامج التعليمية، وحسن تدبير توزيع المدارس. وبناءً عليه تتلخص إشكالية الدراسة في تحديد وتقييم نمط التوزيع المجالي للمؤسسات التعليمية الحكومي الأساسي وما بعد الأساسي بكافة أنواعها، ومدى تناسبها مع الزيادة السكانية ومع التوسع العمراني السريع. وتتفرع عن هذه الإشكالية مجموعة من الأسئلة:

- ما هو نطاق خدمة مؤسسات التعليم الحكومي في الجزء الشمالي من محافظة مسقط؟
- هل تتوزع مؤسسات التعليم الحكومي الأساسي بشكل متوازن على الأحياء السكنية في الجزء الشمالي من محافظة مسقط؟
- هل توجد علاقة بين عدد وحجم المدارس في مجال الدراسة، وعدد السكان والمجالات المبنية؟

## 3. منهجية الدراسة:

اعتمدت الدراسة على المنهج التحليلي في تحليل البيانات المكانية لمواقع الخدمات التعليمية في الجزء الشمالي من محافظة مسقط، باستخدام مجموعة من الأدوات التحليلية التي توفرها نظم المعلومات الجغرافية، والتي تساعد في تحليل نمط التوزيع والتركز، وكذلك مدى تطابق المواقع مع المعايير المتبعة في التخطيط المكاني لمواقع الخدمات التعليمية. كما اعتمدت الدراسة على كفاءة التوزيع المكاني للخدمات موضوع الدراسة، والتعرف على المشاكل المتعلقة بالوصول لأماكن الخدمات التعليمية، بالاستعانة ببرنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc 10.5 GIS وملحقاته، خاصة ملحقة منطقة خدمة الشبكة.

## 4. مصادر بيانات الدراسة

اعتمدت الدراسة بشكل رئيسي على البيانات المكانية، التي توضح مواقع المدارس الحكومية للتعليم الأساسي وما بعد الأساسي على خرائط الأقمار الصناعية المفتوحة المصدر، وعلى المعطيات التي يوفرها موقع <https://www.openstreetmap>. كما استخدمت الخرائط التي تبين حدود الأحياء من بيانات تعداد 2010: الأحياء والحلل السكنية ومجمعات البلدية، منشورات المركز الوطني للإحصاء بمسقط (المركز الوطني للإحصاء والمعلومات، 2013)، بعد عملية الإسناد الجغرافي لكل الخرائط الورقية تمت إعادة رسم كل حدود الأحياء والجزيرات الإحصائية من طرف فريق البحث "التهيئة ونظم المعلومات الجغرافية" الذي ينتمي إليه الباحثان. أما البيانات الوصفية فتم الحصول عليها من الموقع الإلكتروني لوزارة التربية والتعليم (بيانات وإحصاءات



تعد محافظة مسقط من أسرع محافظات السلطنة في النمو السكاني والتوسع العمراني نظراً للتحضر السريع الذي شهدته المحافظة. فقد تضاعف عدد سكان محافظة مسقط بنحو 226728 نسمة وذلك نتيجة لانخفاض معدل الوفيات الخام ووفيات الأطفال الرضع مع استمرار ارتفاع معدل المواليد الخام والزيادة القوية للوافدين. (المركز الوطني للإحصاء والمعلومات، 2011). ونظراً لزيادة السكانية في محافظة مسقط خلال العقود الثلاثة الماضية فقد ازدادت متطلبات السكان على المساكن والمرافق الخدمائية.

### III. الإطار النظري

#### 1. التعريف بنظام المعلومات الجغرافية

تحتل نظم المعلومات الجغرافية مكانة بارزة في الساحة الجغرافية. وقد ساعد التطور التقني في هذا المجال على الاستفادة من تلك النظم في تمثيل الظواهر الجغرافية الطبيعية والبشرية، وتسهيل رؤية العلاقات المكانية لتلك الظواهر في أسلوب متحرك على الخرائط. تكمن قوة وأهمية نظم المعلومات الجغرافية في قدرتها على التحليل المكاني والإحصائي، والتحليل هو القلب النابض الذي بدونه لا فائدة من المعلومات المجمعة والمنقحة. وتوجد عدة مجالات يمكن تسخير نظم المعلومات الجغرافية لخدمتها وعلى سبيل المثال التحليل الذي يعتمد على عامل الزمان والمكان (تغير استعمال الأراضي)، وتحديد مواقع جديدة (مدرسة، مركز صحي...).

توفر نظم المعلومات الجغرافية إمكانية إدخال ومعالجة وتحميل وعرض وإخراج المعلومات الجغرافية بعد جمعها من أجل أهداف محددة، حيث يتم إدخال المعلومات الجغرافية المكانية من (خرائط وصور جوية ومرئيات فضائية) والوصفية من (أسماء وجداول) ومعالجتها (تنقيحها من الأخطاء)، وتخزينها واسترجاعها واستفسارها وتحميلها (تحميل مكاني وتحميل إحصائي) بجودة عالية وسرعة فائقة، وعرضها على شاشة الحاسب الآلي، أو على ورق في شكل خرائط وتقارير ورسومات بيانية. وتتميز أيضاً بسهولة إدراكها البصري، من أجل ذلك كان الاعتماد عليها كبيراً في الكثير من الدراسات التطبيقية، التي تمس القضايا التنموية والتي يأتي في مقدمتها الخدمات التعليمية المتمثلة في المدارس.

تساعد نظم المعلومات الجغرافية في الإجابة عن كثير من التساؤلات مثل التي تخص: التحديد (ما هذا؟)، القياسات (المسافات)، الموقع (مثلاً... أين تقع مدرسة ما؟)، الشرط (مثلاً... ما هي المدارس التي يزيد عدد التلاميذ فيها عن 600 تلميذ؟)، التغيير (مثلاً... ما هو التغيير الذي حصل للمؤسسة التعليمية منذ عام 1990؟)، التوزيع النمطي (مثلاً... ما هي العلاقة بين توزيع السكان وحجم المدارس؟)، أنسب الطرق (مثلاً... ما هو أنسب طريق بين نقطتين محددتين؟)، السيناريوهات (مثلاً... ماذا سيحصل إذا زاد عدد تلاميذ المؤسسة التعليمية عن 2000 تلميذ؟).

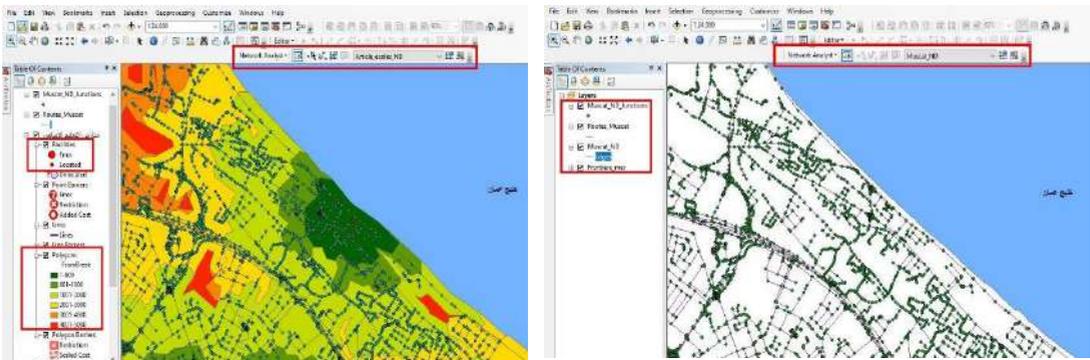
## 2. تحليل الشبكات باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

تعتبر عملية تحليل الشبكات من أهم الوظائف التي يستطيع نظام المعلومات الجغرافي أن يقوم بها بكفاءة عالية. ونظرا لأن حركة الأشخاص وتنقلاتهم وتوزيع البضائع والخدمات والطاقة يتم من خلال شبكات الطرق، فإن شكل وكفاءة هذه الشبكات يحدد بشكل كبير مستوى معيشة الأفراد، ويؤثر بشكل ملحوظ في عدالة توزيع الخدمات. "تعتبر دراسة الشبكات أمرا هاما جدا لتأثيرها على المنطقة الجغرافية بشكل كبير، فلا يمكن تنمية منطقة دون تنمية الشبكات الموجودة بها سواء شبكات الطرق والنقل أو شبكات البنية التحتية. وتقوم عمليات التخطيط بدءا بالتخطيط للشبكات الموجودة وبناءها، ثم بعد ذلك إجراء التحليلات اللازمة لها" (نوفل، 2018، صفحة 14)

إن دراسة الشبكات أمر هام جدا يتطلب اهتماما متزايدا من الباحثين، لأن دراسة الشبكة يقوم على أساس اقتصاد المدن، وبظهور نظم المعلومات الجغرافية أصبحت دراسة الشبكات تأخذ نمطا جديدا يواكب التطور المعلوماتي والتكنولوجي، وتأتي برامج نظم المعلومات الجغرافية كأداة مهمة لدراسة وإنشاء الشبكات، ومن أمثلة هذه البرامج برنامج ArcGIS (نوفل، 2018، صفحة 15).

وتعرف الشبكة بكونها عبارة عن مجموعة من العناصر المترابطة مع بعضها كالوصلات (Edges) والتي تتمثل بالخطوط (lines) ونقاط الربط (Junctions) والتي تمثلها النقاط (Points) (الشكل رقم 1 يظهر جزء من مجال الدراسة). عند جمع هذه العناصر تعطي في النهاية المسلك أو الطريق الذي يربط ما بين موقع وآخر، فالأشخاص يتنقلون عبر هذه الشبكات بواسطة السيارات أو سيراً على الأقدام للوصول الى هدفهم.

### الشكل 1: عناصر الشبكة من خلال التحليل الشبكي لبرنامج Arcgis



### 3. شبكات المواصلات وطرق الخدمة

لدراسة نطاق الخدمة نحتاج إلى شبكات المواصلات، التي تعتبر من العوامل المهمة التي تعكس الأهمية الوظيفية لمواقع الخدمات، لذلك تؤخذ بعين الاعتبار في أي دراسة للتحليل الشبكي لنظم المعلومات الجغرافية، فهي تحدد قرب المسافة وبعدها والمدة الزمنية اللازمة للوصول إلى موقع الخدمة، وكلما توزعت شبكة المواصلات بشكل يسمح بسهولة الوصول إلى موقع الخدمة يكون أفضل. (الحافظ، أمل محمد، 2018، صفحة 226). اعتمد البحث على شبكة الطرق مجال الدراسة (الخريطة رقم 2) الذي توفره بالمجان openstreetmap.



مصدر المعطيات: Open Street Maps (OMS)

### 4. نطاق الخدمة

يعد تحليل نطاق الخدمة (Service Area) من بين أهم ما توفره نظم المعلومات الجغرافية لتحديد منطقة الحزام لكل خدمة. يدخل في تحليل نطاق الخدمة سهولة الوصول بالاعتماد على الزمن المقطوع (Time) أو طول المسار (Path length)، ويعد نطاق الخدمة من أبرز المؤشرات المعتمدة في تحليل الشبكات. يعتمد هذا الأسلوب في التحليل المكاني لدراسة توزيع الخدمات ونطاق تأثير كل خدمة على المحيط التابع لها، وتعرف منطقة التأثير بأنها المنطقة المستفيدة من الخدمة في زمن معين أو مسافة محددة. كما يطلق مصطلح منطقة خدمة الشبكة على المنطقة التي تشمل جميع الشوارع التي يمكن الوصول إليها، وهذه الشوارع تقع ضمن عامل محدد قد

يكون الزمن أو المسافة. يمكن "محلل الشبكات" الذي يوفره برنامج ArcGIS من قياس إمكانية الوصول من حيث الوقت الذي يستغرقه السفر وبعد المسافة (محمد طاران، 2019، صفحة 112):

#### 5. النطاقات المتعددة Buffer

تعتمد أغلب الدراسات على تمثيل نطاق الخدمة على النطاقات المتعددة في نظم المعلومات الجغرافية، بالحدود التي تحيط بإحدى الظواهر الجغرافية على الخريطة (نقطة Point، خط Line، مضلع Polygon) وبمسافات متساوية انطلاقاً من تلك الظواهر بحيث تفصل الخريطة إلى نوعين من المناطق، إحداها تقع ضمن مسافة مخصصة تسمى (نطاق الحواجز Buffer Zone) وتعبّر عن حدث معين، والأخرى تقع وراءها (محمد طاران، 2019، صفحة 116).

لا بد من الإشارة إلى أن نتائج تحليل النطاقات المتعددة لا تأخذ بعين الاعتبار لا عامل الزمن ولا عامل الشبكة الطرقية التي يمكن من خلالها حساب المسافة المقطوعة للوصول إلى الخدمة، وبالتالي لا يمكن حساب المسافة الفعلية ولا المدة الزمنية باستعمال النطاقات المتعددة، ولهذا ستعتمد هذه الدراسة على التحليل الشبكي Network Analyst الذي يعطي نتائج دقيقة وعلمية.

#### IV. الدراسات السابقة

- حظيت الخدمات التعليمية بعدد من الدراسات التي تناولت جوانب معينة من الموضوع ومن ذلك:
- دراسة العتيقي (العتيقي، 2019) التي هدفت إلى التحليل المكاني لواقع توزيع الخدمات التعليمية بولاية العمارات للتعرف على نمط توزيعها ومدى انتشارها وكفايتها للسكان بالولاية؛ وتقديم تصور مستقبلي يتمثل في رسم خريطة مدرسية رقمية توضح جميع الاحتياجات المستقبلية من الخدمات. أظهرت الدراسة أن ولاية العمارات تعاني نقصاً في الخدمات التعليمية، بحيث تفتقد بعض أجزاء الولاية للمدارس، بينما تتركز المدارس في أجزاء أخرى وأن هناك عشوائية في توزيعها.
  - دراسة طاران (محمد طاران، 2019) والتي تعتبر من بين الأبحاث المهمة في دراسة نطاق الخدمات، فهدف إلى قياس وتحليل وتقييم سهولة الوصول إلى مراكز الرعاية الصحية في مدينة المفرق كمؤشر على مدى كفاءة توزيعها وملاءمتها مكانياً في تقديم الخدمة الصحية بالنسبة للأحياء السكنية في المدينة، وذلك باستخدام أدوات التحليل المكاني والشبكي في نظم المعلومات الجغرافية، كما سعت الدراسة إلى تحديد نطاقات خدمة المراكز الصحية في المدينة وتحليل خصائص مواقعها المكانية طبقاً لإمكانية الوصول إليها، وتوصلت الدراسة في النهاية إلى أنه يوجد تباين في إمكانية الوصول إلى المراكز الصحية في مدينة المفرق.

- دراسة النقار (النقار، 2017) التي سعى من خلالها إلى معرفة واقع توزيع مدارس التعليم الأساسي للحلقة الأولى في مدينة طرطوس باستخدام التحليل المكاني، لبحث الخلل في التوزيع المكاني الجغرافي للمدارس، وقد اعتمدت الدراسة أسلوبين إحصائيين هما أسلوب الانحراف المعياري، وأسلوب الجار الأقرب، واستنتجت الدراسة بأن هناك خلل في التوزيع المكاني للخدمات التعليمية. وتوصلت الدراسة أيضاً إلى أن التوزيع العشوائي قد حرم كثيراً من الأحياء من الخدمة.

## V. التوزيع الجغرافي للمدارس الحكومية

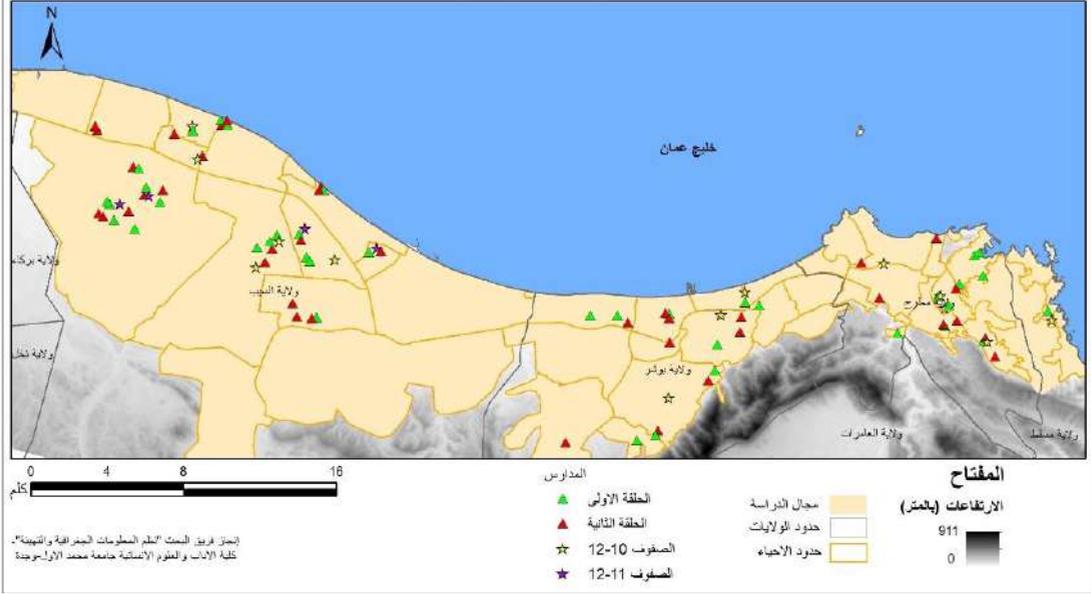
سيتم التركيز في هذه الدراسة على المؤسسات الحكومية للتعليم الأساسي والتعليم ما بعد الأساسي. - التعليم الأساسي: ومدته عشر سنوات، وتنقسم سنوات التعليم الأساسي إلى حلقتين: الحلقة الأولى من الصف الأول إلى الصف الرابع، والحلقة الثانية من الصف الخامس إلى الصف العاشر. - التعليم ما بعد الأساسي: ومدته عامان دراسيان للصفين الحادي عشر والثاني عشر، ويتضمن مناهج أساسية وأخرى اختيارية أخذاً في الاعتبار رغبات الطلاب وميولهم وقدراتهم الدراسية. يتوفر مجموع مجال محافظة مسقط على 132 مؤسسة للتعليم الحكومي، منها 111 مؤسسة للتعليم الأساسي، و31 مؤسسة للتعليم ما بعد الأساسي، بينما يضم مجال الدراسة 99 مؤسسة تعليمية حكومية، تتكون من مؤسسات التعليم الأساسي (82 مؤسسة) والتعليم ما بعد الأساسي (17 مؤسسة). كما هو مبين في الجدول التالي:

الجدول 1: المؤسسات التعليمية حسب المستويات بشمال محافظة مسقط

السنة الدراسية 2015-2016	الحلقة الأولى	الحلقة الثانية	الصفوف 10-12	الصفوف 11-12	المجموع
مجموع المحافظة	52	59	15	6	132
عدد المؤسسات بمجال الدراسة (*)	41	41	13	4	99
المؤسسات المشمولة بالدراسة (**)	38	39	13	4	94

(\*) ولاية مسقط، ولاية مطرح، ولاية بوشر، ولاية السيب. (\*\*\*) لم نستطع توطئ 5 مؤسسات (3 الحلقة الأولى، و2 الحلقة الثانية)

الخريطة 3: التوزيع الجغرافي لمدارس التعليم الاساسي وما بعد الاساسي الحكومي حسب الحلقات والصفوف



### مصدر المعطيات: وزارة التربية والتعليم

يخضع اختيار وتحديد مواقع المدارس إلى عدد من الضوابط، ويتأثر كذلك بعدد من العوامل. وتؤكد أهمية التخطيط للمدارس واختيار المواقع المناسبة لها لما للموقع المناسب من تأثير إيجابي على المدرسة ووظيفتها ودورها في المجتمع والحي الذي تقع فيه. إضافة لذلك، فإن اختيار الموقع الملائم يساهم في التوزيع العادل وفي تحقيق أهداف المسؤولين والمخططين ومن ذلك جوانب السلامة، والمسافة، والبيئة المحيطة بالمدرسة. (زيدي، 2009، صفحة 67).

تتوزع مؤسسات التعليم بشمال محافظة مسقط بشكل متفاوت سواء من حيث العدد أو الحجم، تزداد أهمية العدد والحجم تدريجياً كلما اتجهنا من الشرق نحو الغرب، أي من الأحياء التاريخية القديمة نحو الأحياء الحديثة. ويتأثر التوزيع العام للمدارس كذلك بأنماط استعمال الأرض، بحيث تسجل أقل الأعداد بالمناطق الصناعية، ومنطقة المطار، والمناطق التجارية الكبرى، والأحياء الإدارية كأحياء الوزارات والسفارات، كما أن للظروف الطبيعية تأثيراً واضحاً على توزيع المدارس، مثل المسطحات المائية كسد الخوض بالسبب، وكذلك المناطق الجبلية بمسقط ومطرح وجنوب ولاية بوشهر. كما أن للعامل الديموغرافي المتمثل في الكثافة السكانية دوراً أساسياً في التوزيع الجغرافي للمدارس.

## الجدول 2: التوزيع الجغرافي للمدارس حسب الولايات والمستوى الدراسي 2017

المجموع	الصفوف 11-12	الصفوف 10-12	الحلقة الثانية	الحلقة الاولى	الولاية
50	4	5	22	19	السيب
21		3	9	9	بوشر
21		4	8	9	مطرح
2		1		1	مسقط
94	4	13	39	38	المجموع

المصدر: وزارة التربية والتعليم الإصدار السابع والأربعون

تتوزع المدارس الحكومية للتعليم الأساسي وما بعد الأساسي بشكل متفاوت بين مختلف ولايات شمال محافظة مسقط، تستحوذ ولاية مسقط على أكثر من نصف عدد المؤسسات بمجال الدراسة (50 مؤسسة) تمثل 53,2% من مجموع مؤسسات مجال الدراسة، تليها بالتساوي ولايتي بوشر ومطروح بـ 21 مؤسسة لكل منهما. ويبرز الخلل والتباين في التوزيع أكثر عند تفحص توزيع هذه المؤسسات على أحياء الولايات الأربع.

## الجدول 3: التوزيع الجغرافي للمدارس حسب الأحياء والمستوى الدراسي 2017

المجموع	الصفوف 11-12	الصفوف 10-12	الحلقة الثانية	الحلقة الاولى	الأحياء	الولاية
15	2		6	7	المعبيلة الجنوبية	السيب
8		2	3	3	الخوض	السيب
6	1	1	1	3	الحيل الجنوبية	السيب
5		1	2	2	بوشر	بوشر
5			1	4	مطرح	مطرح
4			3	1	الحيل الشمالية	السيب
4			2	2	السيب الجديدة	السيب
4			3	1	المواخ الجنوبية	السيب
4		1	2	1	الخوير الجنوبية	بوشر
4		1	2	1	الوادي الكبير	مطرح
4		2		2	بيت الفلج	مطرح

المصدر: وزارة التربية والتعليم الإصدار السابع والأربعون+ عمل الباحث استخلاص المعلومات بواسطة نظم المعلومات الجغرافية

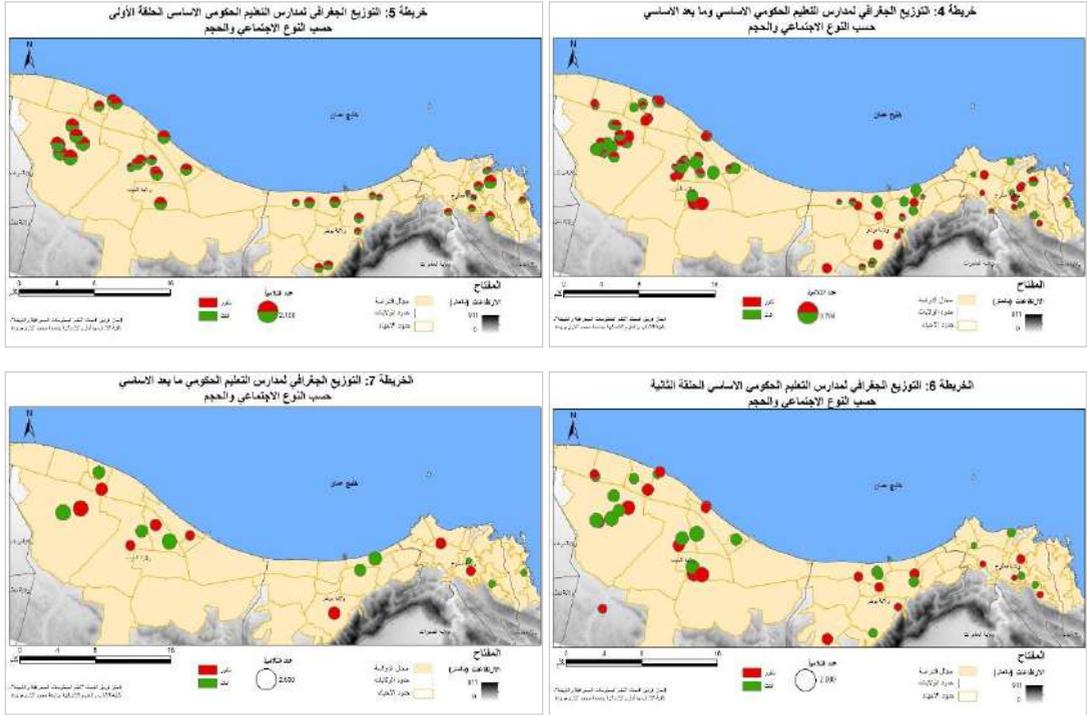
إذا أخذنا بعين الاعتبار الجماعات التي تضم 4 مؤسسات فما فوق، يلاحظ أن أحياء ولاية السيب تحتل المراتب الثلاث الأولى، يتصدر القائمة حي المعيلة الجنوبية بـ 15 مؤسسة، يليها حي الخوض بـ 8 والحيل الجنوبية بـ 6، وتأتي ولاية بوشر بالتساوي مع ولاية مطرح في المرتبة الرابعة بـ 5 مؤسسات لكل منهما. هذا التفاوت في توزيع المؤسسات الحكومية للتعليم الأساسي وما بعد الأساسي سيكون له انعكاس على توزيع التلاميذ حسب الولايات الأربع وحسب الأحياء المكونة لها.

الجدول 4: التوزيع الجغرافي للتلاميذ حسب الولايات والمستوى الدراسي 2017

المجموع	الصفوف 11-12	الصفوف 10-12	الحلقة الثانية	الحلقة الأولى	الولاية
41524	3806	4307	20095	13316	السيب
11316		2632	5452	3232	بوشر
7013		1657	2570	2786	مطرح
478		249		229	مسقط
60331	3806	8845	28117	19563	المجموع

المصدر: -وزارة التربية والتعليم الإصدار السابع والأربعون.

يتضح من خلال الأرقام في الجدول أعلاه أن ولاية السيب تسجل أعلى أعداد التلاميذ في كل مستويات التعليم، فهي تأخذ حصة الأسد من مجموع التلاميذ المتمدرسين على مستوى ولايات شمال محافظة مسقط بـ 41524 تلميذا، ما يمثل 68,8 % من المجموع، تتوزع كما يلي: الحلقة الأولى 68,1 % و 71,5 % بالنسبة للحلقة الثانية و 48,7 % بالنسبة للصفوف 10-12، و 100 % في الصفوف 11-12. تليها ولاية بوشر بـ 11316 تلميذا، وتأتي ولاية مطرح في المرتبة الثالثة بـ 7013 تلميذا.



### مصدر المعطيات: وزارة التربية والتعليم

تظهر الخرائط الأربع (4-5-6-7) بشكل جلي التفاوت في توزيع المدارس من حيث العدد والحجم والنوع الاجتماعي.

- توجد المدارس ذات الحجم الصغير من حيث عدد التلاميذ بولايتي مطرح ومسقط، وتوزع هذه المدارس حسب الأحياء السكنية والأهمية في حي بيت الفلج حيث توجد مدرسة روي للتعليم الأساسي للبنات الصفوف (10-12) التي تستوعب 196 تلميذة، حي ميناء الفحل حيث توجد مدرسة القرم للتعليم الأساسي للبنات الصفوف (5-9) (254 تلميذة)، حي الوادي الكبير مدرسة أمماء بنت أبي بكر للتعليم الأساسي للبنات الصفوف (5-9) (282 تلميذة) الخ.

- توجد المدارس ذات الحجم الكبير من حيث عدد التلاميذ في ولاية السيب، بحيث تضم منطقة الحيل الجنوبية أكبر مدرسة للتعليم الأساسي "اصيله بنت قيس البوسعيدية للتعليم الأساسي للبنات الصفوف (5-9)" التي تضم 1380 تلميذة تليها مدرسة "المعبيلة الجنوبية للبنات الصفوف (11-12)" التي تستقبل 1287 تلميذة.

الجدول 5 : توزيع التلاميذ حسب النوع الاجتماعي والمستوى الدراسي (2017)

المجموع	الإناث	الذكور	الحلقات
19563	9885	9678	الحلقة الأولى
28117	14384	13733	الحلقة الثانية
8845	5428	3417	الصفوف 10-12
3806	1287	2519	الصفوف 11-12
60331	30984	29347	المجموع

المصدر: وزارة التربية والتعليم الإصدار السابع والأربعون.

بالنسبة لتوزيع تلاميذ التعليم الأساسي والتعليم ما بعد الأساسي في مختلف المستويات وحسب النوع الاجتماعي يلاحظ تفاوت بسيط لصالح التلميذات إذ يمثلن 51,3% من مجموع التلاميذ (30984) تلميذة مقابل 29347 تلميذاً. وبالنسبة لتوزيع التلاميذ حسب النوع الاجتماعي والحلقات يلاحظ كذلك هيمنة -ولو بشكل طفيف- الإناث في كافة مستويات الحلقة الأولى والثانية والصفوف 10-12 حيث سجلت بالتتابع 50,5% و 51,2%، و 61,4% وباستثناء الصفوف 11-12 التي يهيمن فيها التلاميذ الذكور بـ 66,2%.

## VI. الكثافة السكانية

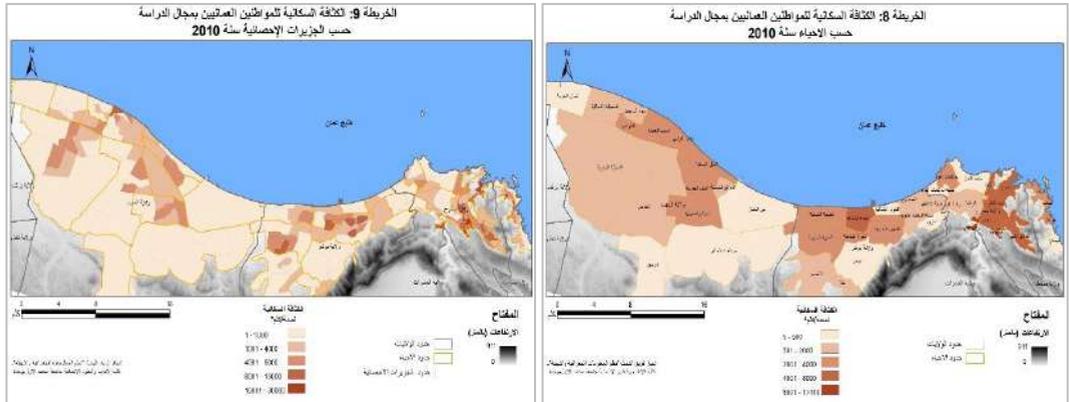
يتأثر توزيع الخدمات بشكل عام بالتوزيع الجغرافي للسكان وتمركزهم في أحياء معينة، ولذا يمكن لدراسة الكثافة السكانية المساعدة في شرح أسباب ونمط تركيز المؤسسات التعليمية في أماكن دون أخرى. سنركز في هذه الدراسة على الكثافة السكانية للعمانيين حتى تظهر الصورة بشكل أوضح (لأن معظم المدارس الحكومية يلج إليها العمانيون والذين يشكلون 96,4%). تختلف الكثافة السكانية للعمانيين في مجال الدراسة من منطقة إلى أخرى (الخريطة 8)، إذ تسجل أعلى الكثافات السكانية في ولاية مطرح ومسقط. تتواجد السبعة أحياء التي تسجل أعلى الكثافات السكانية (عند القاطنين العمانيين) بمجال الدراسة بولاية مطرح، إذ يسجل حي الحميرية بولاية مطرح أعلى الكثافات على الإطلاق بـ 17440 نسمة لكل كلم<sup>2</sup>، يليه حي وادي عدي بـ 8778 نسمة/كلم<sup>2</sup>، ثم منطقة روي 6471 نسمة/كلم<sup>2</sup>. ومنه نستنتج بأن أعلى الكثافات تسجل في المناطق ذات التعمير القديم، فولاتي مسقط ومطرح وإلى حدود سنة 1970 كانت المناطق الوحيدة التي تعرف استقراراً للسكان والأنشطة التجارية والخدماتية.

بعد عصر النهضة التي عرفتها السلطنة عام 1970 ونظراً للزيادة السكانية والطلب على الأراضي السكنية، توسع المجال الحضري في اتجاه الغرب وبالأخص في المنطقة الساحلية إلى الحدود الغربية من ولاية السيب

مرورا بولاية بوشر. تسجل منطقة الغبرة الشمالية والخوير الجنوبية أعلى الكثافات السكانية بولاية بوشر بالتتابع 4097 و3876 نسمة/كلم<sup>2</sup>. أما المناطق الأكثر كثافة في ولاية السيب فنذكر منطقتي الشراي والحيل الشمالية التي تسجل على التوالي 3340 و3329 نسمة/كلم<sup>2</sup>. بالنسبة للمناطق الأكثر كثافة في ولاية مسقط نشير إلى منطقتي سداب وحرامل التي تسجل بالتتابع 3240 و3024 نسمة/كلم<sup>2</sup>.

تعرف ولاية بوشر والسيب تشنتا كبيرا في مجالها المبني، وتتميز كذلك بالكثافة الضعيفة للمباني، لأن الحكومة تنشئ المخططات السكنية وتوزع بقعا أرضية ذات مساحات شاسعة تبلغ 600 م<sup>2</sup> لكل قطعة أرض مخصصة للسكن، فالأحياء تنتشر في كل مكان يمكن البناء فوقه، ولا يوجد تماسك بينها نظرا لطبغرافية المنطقة التي تُقَطِّعها الأودية، ونظرا كذلك للاستعمال في وضع المخططات السكنية التي تتوالد تحت ضغط الطلب على البقع الأرضية. كما توجد في ولاية السيب مساحات كبيرة مخصصة للمطار الدولي لمسقط، ومجموعة من الأحياء الصناعية، ووجود سد الخوض الذي يمتد على مساحة كبيرة.

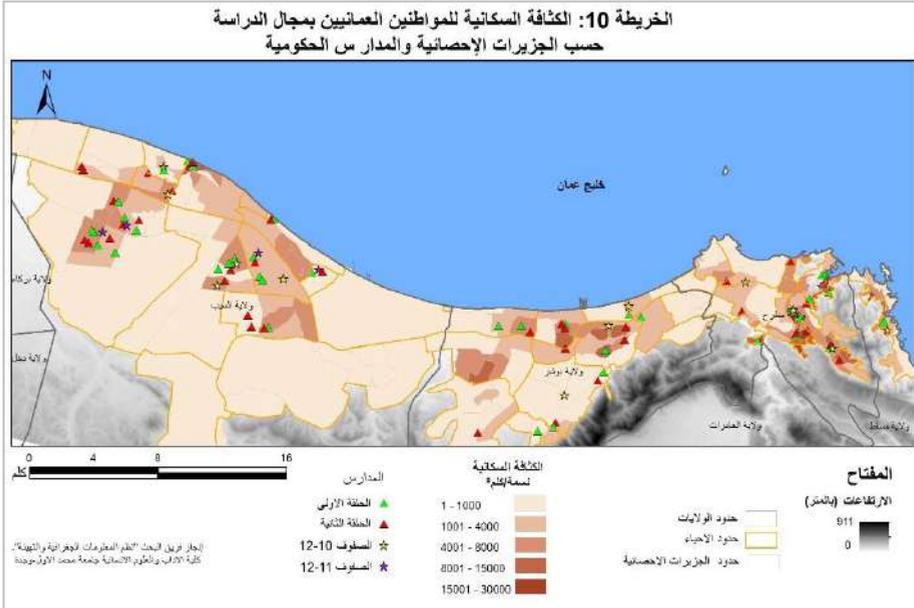
لقد تم إنجاز خريطة ثانية للكثافة السكانية للمواطنين العمانيين اعتمادا على الجزيرات الإحصائية (الخريطة 9). أظهرت الخريطة المذكورة نتائج واقعية وأكثر دقة من خريطة الكثافة السكانية حسب الأحياء الكبرى (يمكن مقارنة ذلك من خلال الخريطتين 8 و9). ويمكن اعتمادها لدراسة انتشار مدارس التعليم الأساسي وما بعد الأساسي، حيث تظهر مناطق التركز والتشتت للسكان والمدارس ويلاحظ في الخريطة رقم 10، التي تم الجمع فيها بين الكثافة السكانية حسب الجزيرات والمؤسسات التعليمية، تناغم كبير من حيث الانتشار لكن يوجد تفاوت من حيث عدد وحجم المدارس.



### المصدر المعطيات: المركز الوطني للإحصاء والمعلومات، مسقط - سلطنة عمان - تعداد 2010

تتناغم الكثافة السكانية حسب الجزيرات الإحصائية مع التوزيع الجغرافي للمدارس، مع استثناءات قليلة في ولاية بوشر، لكن هذا التوزيع النقطي المتوازن للمؤسسات سيختل عندما نعيد توزيع هذه المؤسسات التعليمية من

حيث الحجم ومن حيث المستويات التعليمية، كما تظهره بشكل واضح الخرائط 4-5-6 و7. كما سيظهر الاختلال كذلك عند دراسة نطاق خدمة المدارس.



المصدر المعطيات: المركز الوطني للإحصاء والمعلومات مسقط - سلطنة عمان-تعداد 2010 + وزارة التربية والتعليم

## VII. نطاق خدمة المدارس

نطاق الخدمة والذي يسمى كذلك نطاق التأثير، يستخدم هذا التحليل لتحديد نطاق خدمة معينة بواسطة أدوات محلل الشبكات (Network Analyst)، وتعرف منطقة الخدمة بأنها المنطقة التي تحيط بجميع الشوارع التي يمكن الوصول إليها حسب زمن أو مسافة معينة بين موقع المدرسة ونقاط الطلب، وتساعد مناطق الخدمة التي تم إنشاؤها بواسطة محلل الشبكة على تقييم إمكانية الوصول إلى الهدف (المدرسة)، وقد اعتمدنا هذا التحليل على مؤسسات التعليم الحكومي الأساسي وما بعد الأساسي في شمال محافظة مسقط. وقد ساعد تحديد نطاق خدمة التعليم الحكومي الأساسي وما بعد الأساسي في معرفة الأحياء السكنية المشمولة بالخدمة.

تعتبر مسافة 600 م المسافة الطبيعية للوصول إلى مؤسسات التعليم الحكومي الأساسي، وهو متوسط المعيار العالمي لنطاق تأثير خدمات التعليم الأساسي (محمد طاران، 2019)، بالنسبة التعليم الحكومي ما بعد الأساسي فقد تم تحديد مسافة 1000 م المسافة الطبيعية للوصول للمدرسة. وما لا شك فيه أن مدى المسافات المقطوعة من الأحياء السكنية صوب المؤسسات التعليمية متفاوت. وتختلف مساحة الخدمة باختلاف المسافة المحددة، حيث جرى تحديد 6 مسافات هي (600، 1000، 2000، 3000، 4000، 5000م). لذلك

تظهر ست نطاقات حول كل مدرسة من مدارس التعليم الأساسي مميزة بألوان مختلفة تبعا للمسافة (الخريطة رقم 11 و 12). أما بالنسبة للتعليم ما بعد الأساسي فقد جرى تحديد 4 مسافات هي (1000، 3000، 5000، 10000 م). (الخريطة رقم 13)، ويعطي هذا الشكل تصورا جيدا بأن معظم الأحياء السكنية مشمولة (ولو بشكل متفاوت) بالخدمة التعليمية ضمن معيار المسافة المحددة.

### 1. نطاق الخدمة لمدارس التعليم الأساسي (الحلقة الأولى)

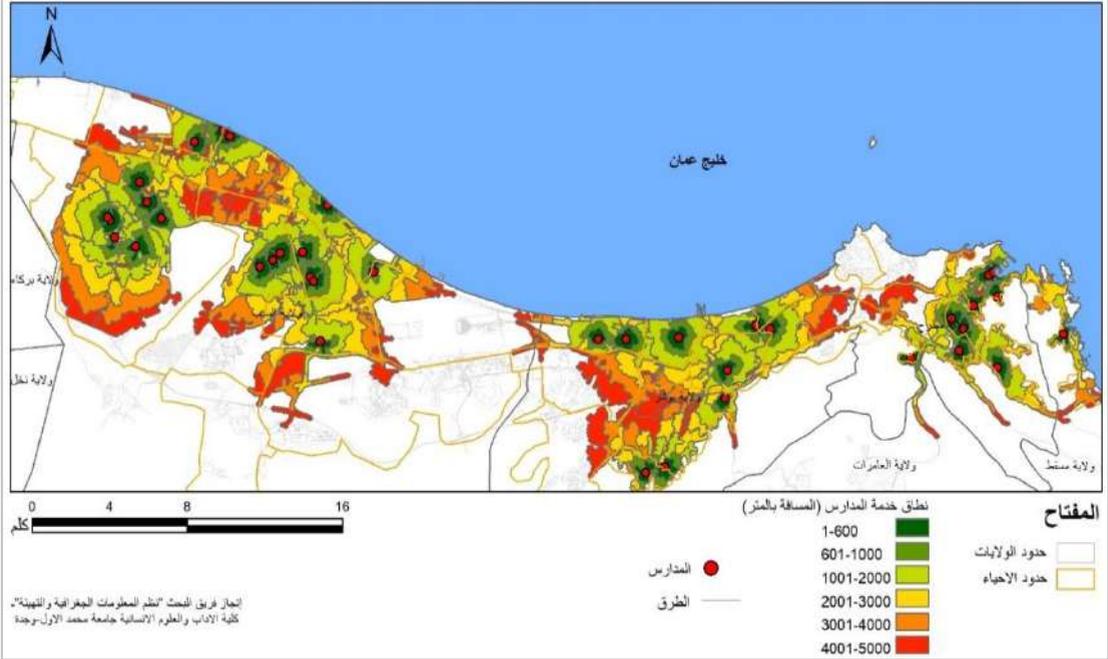
بلغت نسبة المساحة التي تغطيها مدارس التعليم الأساسي الحلقة الأولى وفق معيار المسافة 600م 9,2 % من مجموع المساحة لإجمالية لمجال الدراسة وهي نسبة ضعيفة جدا، لأن أقل من عُشر التلاميذ الذين يقطنون في مجال الدراسة سيقطعون نظريا 600 متر للوصول إلى مدرستهم. وتختلف التغطية حسب ولايات مجال الدراسة، حيث تسجل ولاية مطرح أكبر تغطية على مستوى مجال الدراسة بـ 20,4 % من مجموع مساحة ولاية مطرح. تقع أكثر من نصف مساحة مجال الدراسة (57,7 %) التي تغطيها خدمة مدارس التعليم الأساسي الحلقة الأولى دون المساحة 3000م، تتباين التغطية حسب الولايات و62,8 % بالنسبة لولاية مطرح وتليها ولايتي مسقط وبوشر بـ 60% لكل منهما.

الجدول 6: نطاق الخدمة لمدارس التعليم الأساسي الحلقة الأولى

المسافة (بالمتر)	600-1	1000-601	2000-1001	3000-2001	4000-3001	4001 أكثر	المجموع
السيب	7,5	8,4	26,9	22,9	18,5	15,9	100
بوشر	8,7	10,0	26,8	21,4	15,5	17,6	100
مسقط	8,9	6,5	19,9	31,3	28,1	5,4	100
مطرح	20,4	16,0	26,9	15,5	7,3	13,9	100
مجال الدراسة	9,2	9,6	26,7	21,9	16,7	16,0	100

المصدر: إعداد الباحثين بواسطة نظم المعلومات الجغرافية

الخريطة 11: نطاق الخدمة لمدارس التعليم الحكومي الاساسي " الحلقة الأولى".



مصدر المعطيات: -وزارة التربية والتعليم الإصدار السابع والأربعون.

يلاحظ أن معظم الأحياء السكنية التي تقع خارج نطاق الخدمة ضمن المساحات المحدد تقع على هوامش وأطراف الولايات الأربع، وبالذات في الأجزاء الجنوبية من ولاية السيب (أحياء مرتفعات المطار والرسيل)، وفي الوسط الغربي من ولاية بوشر وبالتحديد (أحياء الغبرة الجنوبية ومدينة الإعلام). أما الأحياء التي تحظى بتغطية جيدة فنجملها في الجدول التالي حسب الأهمية.

الجدول 7: الأحياء ذات التغطية العالية لمدارس التعليم الأساسي الحلقة الأولى (المسافة) (بالمتر)

الأحياء	الولاية	1-600	601-1000	1001-2000	2001-3000	3001-4000	4001-5000	أكثر 4001	المجموع
وادي عدي	مطرح	55,5	11,0	29,2	4,2	0,0	0,0	0,0	100
سداب	مسقط	48,3	33,5	17,8	0,4	0,0	0,0	0,0	100
بيت الفلج	مطرح	43,8	31,1	25,0	0,1	0,0	0,0	0,0	100
مطرح	مطرح	39,3	28,5	23,4	4,8	0,0	4,0	0,0	100
غلا	بوشر	32,8	30,4	10,2	18,5	8,2	0,0	0,0	100

المصدر: إعداد الباحثين بواسطة نظم المعلومات الجغرافية

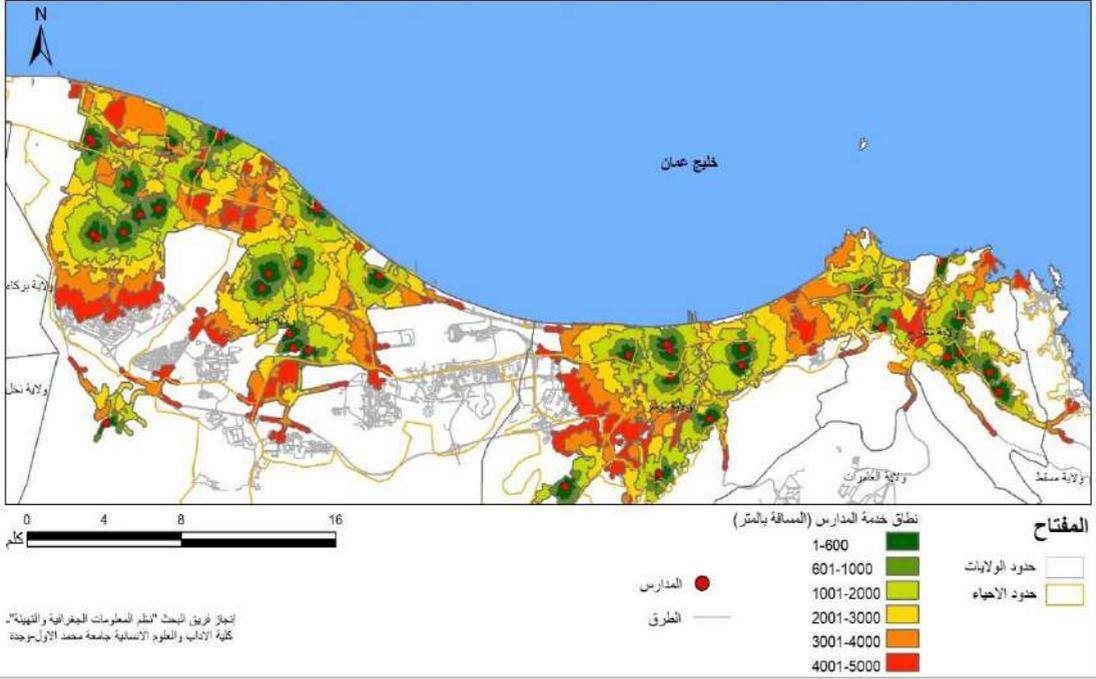
## 2. نطاق الخدمة لمدارس التعليم الأساسي الحلقة الثانية

تعتبر نسبة المساحة التي تغطيها مدارس التعليم الأساسي الحلقة الثانية وفق معيار المسافة 600م ضعيفة جدا تبلغ 8,8% من مجموع المساحة لإجمالية لمجال الدراسة، فهي تتشابه من حيث الشكل والامتداد بنطاقات خدمة التعليم الأساسي الحلقة الأولى. يختلف نطاق خدمة مدارس الحلقة الثانية من ولاية لأخرى، تسجل ولاية مطرح 12,5% وهي أعلى نسبة تغطية لمجموع مساحة الولاية. بحساب المساحات التي يقطع فيها التلميذ أقل من 3000م نجد بأنها تمثل أكثر من ثلثي المساحة التي تغطيها مدارس التعليم الأساسي الحلقة الثانية (69,3%). تختلف نسبة التغطية حسب الولايات والأحياء المكونة لها، 78,6% من مساحة ولاية مطرح يقطع فيها التلميذ أقل من 3000 م للوصول إلى أقرب مدرسة التعليم الأساسي الحلقة الثانية، بينما في ولايتي السيب وبوشر فبلغت التغطية على التوالي 68,3% و67,5% .

الجدول 8 : نطاق الخدمة لمدارس التعليم الأساسي الحلقة الثانية

المسافة (بالمتر)	600-1	1000-601	2000-1001	3000-2001	4000-3001	4001 أكثر	المجموع
السيب	8,6	9,3	26,2	24,2	18,5	13,2	100
بوشر	7,6	8,3	29,2	22,4	17,5	15,0	100
مسقط	0,0	0,0	0,0	0,0	14,1	85,9	100
مطرح	12,5	13,1	29,1	23,9	13,8	7,6	100
مجال الدراسة	8,8	9,5	27,4	23,5	17,5	13,2	100

الخريطة 12: نطاق الخدمة لمدارس التعليم الحكومي الاساسي " الحلقة الثانية".



المصدر: إعداد الباحثين بواسطة نظم المعلومات الجغرافية

مصدر المعطيات: -وزارة التربية والتعليم الإصدار السابع والأربعون.

يظهر من خلال الخريطة (12) أن بعض الأحياء تعاني من نقص في خدمات التعليم الأساسي الحلقة الثانية، وخاصة التي تقع في الجزء الشمال-الشرقي والغربي من ولاية بوشر (حي الصاروج ومدينة الاعلام ومدينة السلطان قابوس)، كذلك الحال بالنسبة لبعض الأحياء في ولاية مسقط كحي البستان ورايبة القرم. بالنسبة لولاية مطرح يعتبر حي وادي عدي من أكثر الأحياء التي تعاني من نقص في خدمة التعليم الأساسي الحلقة الثانية. وبشكل عام فإن تباین الخدمة لمدارس التعليم الأساسي الحلقة الثانية يتأثر بظاهرة التمدد والتشتت الذي تعرفه مختلف التخطيطات المعتمدة في مجال ولاية السيب وبوشر مما انعكس سلبا على كفاءة توزيعها المكاني، وترتبت عليه مجموعة من المشاكل التي يعاني منها السكان بشكل عام للوصول إلى مختلف الخدمات اليومية، والتلاميذ بشكل خاص للوصول إلى مدارسهم. بالمقابل توجد مجموعة من الأحياء تتميز بتغطية جيدة، والتي نجلها في الجدول التالي حسب الأهمية.

الجدول 9: الأحياء ذات التغطية العالية لمدارس التعليم الأساسي الحلقة الثانية (المسافة بالمتر)

الأحياء	الولايات	600-1	1000-601	2000-1001	3000-2001	4000-3001	4001 أكثر	المجموع
الوادي الكبير	مطرح	32,3	26,0	31,7	9,6	0,5	0,0	100%
المواالح الشمالية	السيب	27,8	24,2	42,7	5,3	0,0	0,0	100%
روي	مطرح	26,6	10,6	34,4	18,5	0,0	9,9	100%
دارسيت	مطرح	21,7	9,1	38,0	29,5	1,4	0,3	100%
الغبرة الشمالية	بوشر	21,4	29,3	48,7	0,5	0,0	0,0	100%
بيت الفلج	مطرح	18,1	37,0	44,8	0,0	0,0	0,0	100%

المصدر: إعداد الباحثين بواسطة نظم المعلومات الجغرافية

### 3. نطاق الخدمة لمدارس التعليم ما بعد الأساسي

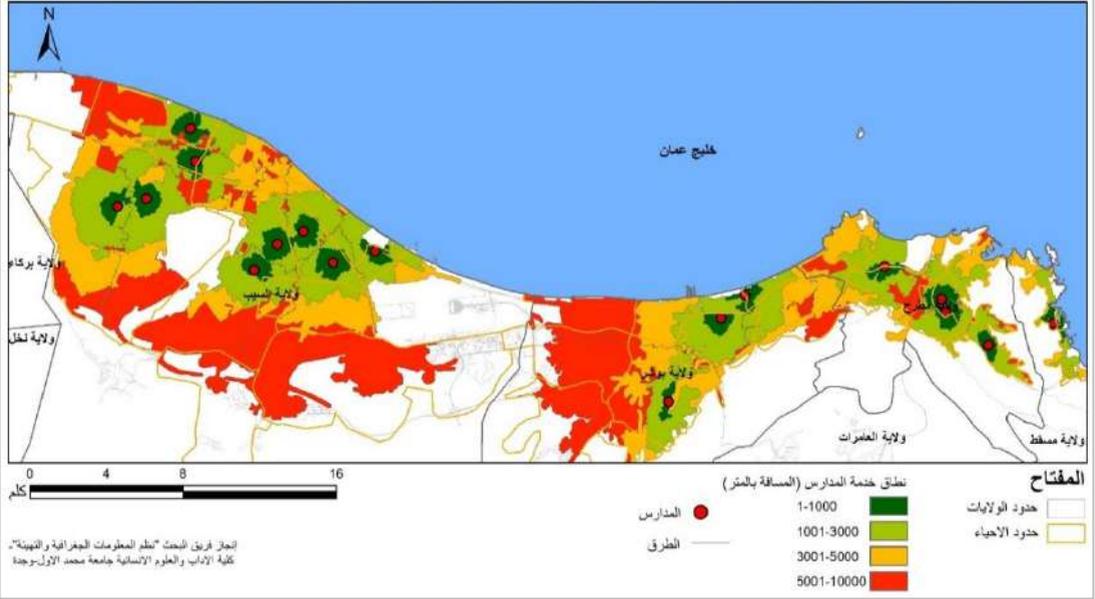
تبلغ نسبة المساحة التي تغطيها مدارس التعليم ما بعد الأساسي وفق معيار المسافة 1000م نحو 7,9% من مجموع المساحة لإجمالية لمجال الدراسة. وولاية مسقط أعلى نسبة تغطية بـ 15,3%، تليها ولاية مطرح بـ 13,5%. وتصل المساحة التي تغطيها مدارس التعليم ما بعد الأساسي إلى حدود 3000م أقل من 40%، وتتفاوت نسبة التغطية لما دون 3000م من ولاية لأخرى ومن حي لآخر، حيث تسجل ولاية مطرح أعلى نسبة تغطية بحيث يمكن للتلميذ في ثلثي مجالها (62,2%) أن يقطع مسافة لا تتجاوز 3000 متر، تليها مسقط بـ 55,5% وولاية السيب بـ 37,7%.

الجدول 10: نطاق الخدمة لمدارس التعليم ما بعد الأساسي

الولايات	1000-1	3000-1001	5000-3001	10000-5001	المجموع
السيب	8,3	29,4	21,8	40,5	100
بوشر	4,1	25,9	26,7	43,4	100
مسقط	15,1	40,4	44,4	0,2	100
مطرح	13,5	48,7	26,1	11,7	100
مجال الدراسة	7,9	31,0	24,0	37,0	100

المصدر: إعداد الباحث بواسطة نظم المعلومات الجغرافية

الخريطة 13: نطاق الخدمة لمدارس التعليم الحكومي "ما بعد الأساسي".



#### مصدر المعطيات: -وزارة التربية والتعليم الإصدار السابع والأربعون.

أظهرت نتائج الدراسة كذلك أن بعض أحياء الجزء الشمال الغربي من ولاية السيب تعاني من نقص كبير في خدمات التعليم ما بعد الأساسي مثل حي المعيلية الشمالية، وحي الرسيل والمطار في الجزء الجنوبي. ويسجل نفس النقص في الجزء الشرقي والجنوبي من ولاية بوشهر، وخاصة في أحياء الانصب والعديبية الجنوبية والعديبية الشمالية والغبرة الجنوبية. كما توجد في ولاية مسقط مجموعة من الأحياء التي تعاني من نقص واضح في خدمات التعليم ما بعد الأساسي مثل حي البستان وراية القرم. بالنسبة لولاية مطرح تعاني أحياء الحميرية ودارسيت والقرم هي الأخرى من نقص خدمات التعليم ما بعد الأساسي. ويمكن شرح هذا النقص الكبير في الخدمة إلى ما سبقت الإشارة إليه بالنسبة للتعليم الأساسي، أي أن مجال الدراسة -وخاصة الجزء الغربي منه- تأثر بالتوسع الأفقي السريع وبالتشتت الذي تعرفه مختلف التخطيطات المعتمدة في ولاية السيب وبوشهر مما انعكس سلبا على كفاءة توزيعها المكاني في أحياء مختلف الولايات. وبالنسبة للأحياء التي لها خدمة جيدة في خدمات التعليم ما بعد الأساسي فنجمها حسب الأهمية في الجدول التالي:

الجدول 11: الأحياء ذات التغطية العالية لمدارس التعليم ما بعد الأساسي (المتز)

المجموع	10000-5001	5000-3001	3000-1001	1000-1	الولايات	الأحياء
100	0,0	0,0	31,6	68,4	مسقط	حرامل
100	3,8	0,0	35,0	61,3	مطرح	بيت الفلج
100	0,0	10,6	39,4	50,0	مسقط	سداب
100	10,2	0,0	45,6	44,2	السيب	سور آل حديد
100	1,9	0,1	56,9	41,1	السيب	الحيل الجنوبية
100	12,1	0,0	49,6	38,3	السيب	الشراذي
100	0,0	2,3	61,6	36,1	السيب	الموالح الشمالية

المصدر: إعداد الباحث بواسطة نظم المعلومات الجغرافية

لتغطية النقص الكبير والتوزيع غير المتساوي في المؤسسات التعليمية بشمال محافظة مسقط، نظرا لتشتت المجال المبني في كل الاتجاهات، والذي نتج عنه قطع مسافات طويلة للوصول لأقرب مؤسسة للتعليم الأساسي وما بعد الأساسي، فإن وزارة التعليم تتكلف بتوصيل التلاميذ إلى مختلف المدارس بالبحان (باستثناء الذين يقطنون بجوار المدارس). وتعد عملية توصيل التلاميذ إلى المدارس عملية مكلفة جدا، فبالإضافة إلى أسطول الحافلات الذي تتوفر عليه المدارس، تبرم وزارة التعليم 17000 عقدة سنويا مع شركات متخصصة في نقل التلاميذ لاستئجار وسائل النقل المدرسية.

وكنتييجة لهذه التكلفة العالية لتوصيل التلاميذ إلى مؤسساتهم، حددت وزارة التربية (2020) ضوابط جديدة (عُمان، 8 مارس 2020) بشأن نقل طلاب المدارس، إذ أكدت أن يكون توفير وسائل النقل المدرسية وفقا للإمكانيات المتاحة، على أن يكون الحد الأدنى للمسافة التي تتطلب توفير وسائل النقل المدرسية بين المنزل والمدرسة كيلومتريين، واستثناء من ذلك، يجوز في بعض الحالات -بعد موافقة الوزارة بناء على طلب المديرية- أن تكون المسافة أقل من كيلومتريين (عُمان، 8 مارس 2020).

## VIII. الخاتمة والتوصيات

أظهرت الدراسة بأن التوزيع المكاني لمدارس التعليم الأساسي وما بعد الأساسي لا يوفر سهولة وصول مقبولة إذا ما قورنت بمعايير المسافات المعتمدة لهذه الخدمات، مع وجود اختلاف وتباين نسبي محسوس بينها. كما أظهرت كذلك أن معظم الأحياء السكنية الواقعة على هوامش وأطراف مجال الدراسة وبالذات في الأجزاء الغربية والجنوبية وما بين حدود الولايات نفسها تعاني من صعوبة في الوصول لأنها تقع خارج نطاق الخدمة

التعليمية. وبالتالي توصي الدراسة بإنشاء المزيد من المؤسسات التعليمية على هوامش وأطراف مجال الدراسة، وذلك لرفع مستوى الخدمة التعليمية، وزيادة العدالة في توزيع المدارس.

توصلت الدراسة أيضا إلى أن المدارس التربوية داخل مجال الدراسة غير منتشرة بشكل جيد، وهي لا تقوم بتغطية كامل المجال الحضري. كما أن غالبيتها تعاني من تداخل كبير جداً في نطاق التأثير، خاصة في ولايتي مسقط ومطرح، مما يدل على سوء توزيع أماكنها، وتبين أيضاً أن هناك تفاوت كبير جداً في المساحات التي تخدمها كل مدرسة لكل طور.

بينت الدراسة كذلك أن هناك اختلافاً في علاقة عدد المدارس بالنمو السكاني والتوسع الأفقي للمجال الحضري، ومن ثمَّ عدم مواكبة الأعداد للزيادة السكانية المستمرة، ما أدى إلى فتح المدارس على فترتين صباحية ومساائية. وتوصي الدراسة بتخطيط أفضل في المستقبل للمؤسسات التعليمية بما يخدم توقع اتجاه النمو السكاني والعمري.

كما توصي الدراسة أيضا بالاعتماد على التخطيط المكاني للخدمات التعليمية المعتمد على التحليل الشبكي الذي توفره نظم المعلومات الجغرافية لضمان التوزيع الجيد للخدمات. وفي تقييم وقياس سهولة الوصول إلى الخدمات التعليمية بشكل خاص والخدمات العامة الأخرى بشكل عام.

### البيبلوغرافية بالعربية

- المركز الوطني للإحصاء والمعلومات. (2012). *بيانات تعداد 2010 حسب التجمعات السكنية*. مسقط، سلطنة عمان.
- عايد محمد طاران. (2019). استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لقياس سهولة الوصول إلى مراكز الرعاية الصحية في مدينة المفرق. (جامعة الحسين بن طلال، المحرر) *مجلة مداد الآداب*، الصفحات 95-122.
- احمد الكبيسي. (2019). *كفاءة التوزيع الجغرافي المكاني للخدمات الحضرية*. (شبكة النبا للمعلومات، المحرر) تم الاسترداد من <https://annabaa.org/arabic/sciences/18262>
- التخطيط المكاني للخدمات التعليمية بولاية العامرات في محافظة مسقط باستخدام الخريطة المدرسية الرقمية. (بلا تاريخ).
- الجوهرة أحمد ناصر زيدي. (2009). التحليل المكاني لمواقع مدارس البنات الأهلية في مدينة جدة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. (جامعة الملك عبد العزيز، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، المحرر) " بحث مقدم كجزء من متطلبات الحصول على درجة الماجستير.
- الحافظ، أمل محمد. (أبريل، 2018). دور الخريطة المدرسية الرقمية كأداة من أدوات التخطيط التربوي والعوامل الرئيسية في إعدادها من وجهة نظر العاملين في إدارة التخطيط بوزارة التربية الكويتية. (كلية التربية جامعة سوهاج، المحرر) *المجلة التربوية*، العدد الثاني والخمسون.
- المركز الوطني للإحصاء والمعلومات. (2013). *بيانات تعداد 2010 : الاحياء والحلل السكنية ومجمعات البلدية*. مسقط، سلطنة عمان.

- الملك غلاب مرفت عبد اللطيف. (2015). التقييم الجغرافي للإمكانية المكانية للوصول للخدمات الصحية بريف مركز كفر الدوار باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. (الجمعية الجغرافية السعودية، المحرر) *المجلة العربية لنظم المعلومات الجغرافية* ، 8.
- أمل محمد الحافظ. (أبريل ، 2018). دور الخريطة المدرسية الرقمية كأداة من أدوات التخطيط التربوي والعوامل الرئيسية في إعدادها من وجهة نظر العاملين في إدارة التخطيط بوزارة التربية الكويتية. (المجلة التربوية كلية التربية جامعة سوهاج، المحرر) الثاني والخمسون).
- جريدة عُمان. (8 مارس 2020). جريدة عُمان. تم الاسترداد من جريدة عُمان: <https://www.omandaily.om/?p=772741>
- جمعة محمد داود. (2012). أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية. مكة المكرمة: المملكة العربية السعودية.
- خديجة عبد الزهره حسين. (2010). بناء نموذج تحليلي لمحاكات الخدمات التعليمية للمدارس الثانوية في مدينة البصرة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. (مجلة دراسات البصرة، المحرر) السنة الخامسة (10).
- رشا صابر نوفل. (2018). تحليل الشبكات في نظم المعلومات الجغرافية تطبيق برنامج Arc GIS إصدار 10.5. تم الاسترداد من <https://www.merefa2000.com/2019/08/arcgis.html>
- عبد العزيز عبدالكريم بو حليقة. (2016). التحليل المكاني لتوزيع خدمات التعليم الأساسي بمدينة طبرق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. (مجلة العلوم والدراسات الإنسانية- كلية الآداب والعلوم بالمرج جامعة بنغازي، المحرر)
- عودة غالب. (2007). مقياس سهولة الوصول إلى الخدمات العامة في المدن الفلسطينية (حالة دراسية مدينة نابلس). (جامعة النجاح الوطنية، المحرر) رسالة ماجستير غير منشورة.
- كيرمان النقار. (2017). التحليل المكاني لتوزيع مدارس التعليم الأساسي (الحلقة الأولى) في مدينة طرطوس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. (مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية \_ سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية، المحرر) 39(20).
- محمد بن سليمان بن خلفان الهطالي، إبراهيم مرعي العتيقي. (2019). التخطيط المكاني للخدمات التعليمية بولاية العمارات في محافظة مسقط باستخدام الخريطة المدرسية الرقمية. *مجلة دراسات إنسانية واجتماعية*، 2.
- مصطفى توفيق، بيومي. (2013). تقييم واقع الخدمات التعليمية في مدينة سرت: دراسة في جغرافية الخدمات. (جامعة سرت ليبيا، المحرر)
- هاشم باقر وشبر عماد. (2016). "استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لقياس سهولة الوصول إلى الخدمات العامة في مدينة الخلة. (جامعة بابل للعلوم الهندسية، المحرر) 24(2).

### Bibliographie en français

- Bavoux. J.-J., B. F. (2005). *Géographie des transports*. (C. U, Éd.) Paris: Armand Colin.
- Borgès Da Silva. R., C. A.-P. (2011). *Pour une approche globale de l'évaluation de l'utilisation des services de santé : concepts et mesures* (Vol. 42).

## التحليل السوسيوإقليمي لتوزيع الخدمات التعليمية في ولاية الترارزة (الموريتانية) "مقاربة إحصائية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية"

Socio-spatial analysis of the distribution of Educational services in the  
Wilaya of Trarza (Mauritanian)

"A statistical approach using geographic information systems"

محمد عالي المختار التقي

Mohamed Aly El Moctar TAKI

جامعة نواكشوط العصرية، موريتانيا، etaghi@yahoo.fr

University of Nouakchott Al-Aasriya, Mauritania, etaghi@yahoo.fr

### ملخص:

يعني التوزيع الترتيب الناتج عن توزيع الظاهرة في المجال وفق نمط معين؛ كما تعتبر الأشكال المختلفة التي تتخذها الظواهر الجغرافية انعكاسا لنوعية الأنماط السائدة، فكلما تغيرت تلك الأنماط كلما تغيرت الأشكال، وهذا ما يستدعي في بعض الأحيان اللجوء إلى بعض الأساليب الإحصائية لمعرفة خصائص وعوامل التوزيع المجالي لظاهرة معينة، للوصول إلى التوزيع الأمثل لها. وفي هذا السياق، سنحاول تشخيص التوزيع السوسيوإقليمي، للخدمات التعليمية في ولاية الترارزة؛ ومدى ملائمته للتوزيع السوسيوإقليمي، من أجل الوقوف على مدى كفاية تلك الخدمات للسكان في ولاية الترارزة؛ وذلك باستخدام بعض مؤشرات ومعايير التوزيع السوسيوإقليمي المعروفة في نظم المعلومات الجغرافية.

**الكلمات المفاتيح:** الخدمات؛ التغطية التعليمية؛ التوزيع المجالي؛ التباين المجالي؛ الخريطة التعليمية.

### Abstract:

Distribution is the arrangement resulting from the distribution of a phenomenon in place, according to a certain model; the different forms in which geographic phenomena appear reflect the dominant models. The more the model changes, the more the shapes change; this requires, in certain cases, the use of certain statistical methods, in order to know the properties and the factors of the distribution of the studied phenomena, in order to reach the optimal distribution.

In this context, we will try to diagnose the socio-spatial distribution of educational services in the Wilaya of Trarza, and its level of relevance to the socio-spatial distribution. In order to determine the adequacy of these services to the needs of the population of the Wilaya of Tararza; and this by using some of the indicators and criteria of socio-spatial distribution, known in geographic information systems.

**Keywords:** Services; Educational coverage; spatial distribution; spatial differentiation; Educational map.

## I. مقدمة:

يعتبر التعليم من أهم الخدمات المرتبطة بالاستقرار البشري، ووسيلة أساسية لأي نمو اجتماعي وتطور فكري؛ ومؤثرا هاما في استمرارية وتطوير عمليات الإنتاج في أي بلد، بشكل غير مباشر. وفي ولاية الترازة تتنوع أشكال وأصناف مؤسسات الخدمات التعليمية، لتشمل: مؤسسات خدمات تربية ورعاية الأطفال، ومؤسسات خدمات التعليم الابتدائي (الأساسي)، ومؤسسات خدمات التعليم الإعدادي والثانوي، ومؤسسات خدمات التكوين الفني والمهني، ومؤسسات خدمات التعليم العالي، و"مؤسسات" خدمات التعليم التقليدي (مدرسة قرآنية، محظرة).

ومن خلال نظرة سريعة على واقع الخدمات التعليمية، يتضح أن معظم الخدمات التعليمية في ولاية الترازة تتسم بخصائص كثيرة، إذ تتراوح بين النقص والتباين المجالي الكبير، وبين مبان خربة وأثاث بالٍ وفصول مكتظة، ...؛ ولسنا هنا بصدد استعراض مشاكل تلك الخدمات، بقدر ما نزيد تسليط الضوء على التباين المجالي في توزيع تلك الخدمات، كما وكيفما، وهو الوضع الذي يجعل الكثير من السكان ولاسيما القاطنين في المراكز الحضرية القريبة نسبيا من العاصمة، يتجهون إلى العاصمة بحثا عن مستوى أكثر ملاءمة.

وفي هذا الصدد سنتعرض لتلك التباينات، بالحديث عنها في سياق مندمج مع الحديث عن بعض الخصائص الهيكلية للبنى والمنشآت الخدمية التعليمية؛ من خلال التركيز على التحليل السوسيو مجالي لتوزيعها في ولاية الترازة، بتطبيق بعض المؤشرات الإحصائية والمجالية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية؛ وذلك بالإجابة على التساؤلات التالية: كيف إذا توزع بنى الخدمات التعليمية في ولاية الترازة، مجاليا؟ وما هي أبرز التباينات الكمية والنوعية التي تعترضها؟ وما مدى مستويات تغطيتها لأعداد السكان في المجال الترازوي؟؛ وإلى أي مدى يتلاءم توزيعها المجالي مع التوزيع الجغرافي الأمثل، المطبق على بعض مؤشرات التوزيعات الجغرافية؟

وللتأسيس علميا لهذا المقال بإمكاننا افتراض أن المجال الترازوي هو مجال متجانس نوعا ما من حيث بعض الخصائص المجالية المتعلقة بالظروف الطبيعية وبالمساحة الطبيعية للمقاطعات الإدارية، والتوزيع المتساوي لكثافات السكان؛ وإن كانت محاولة الخروج بصورة التوزيع السوسيو مجالي للخدمات التعليمية من الناحية الإحصائية والمجالية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية لا تتطلب الكثير من الافتراضات النظرية. وستكون منهجيتنا، للخروج بتلك الصورة، معتمدة بالأساس على اعتماد بعض المعايير الإحصائية الوصيفة، إلى جانب استخدام بعض تقنيات

التحليل السوسيوإقليمي من خلال برنامج (ArcMap) في حزمة (ArcGIS)، وذلك باعتماد توزيع خدمات التعليم العمومية بشكل أساسي، من صنف المدارس الابتدائية والإعدادية والثانوية<sup>1</sup>.

## II. التوزيع المجالي لأعداد وأنواع البنى التعليمية، ومعدلات التغطية التعليمية

تعد مسألة توزيع وتوطن الأنشطة والخدمات، مرتكزة بالأساس على عوامل عديدة. وفي هذا الصدد تؤكد جل الدراسات النظرية والتطبيقية المتعلقة بالخدمات عموماً، على مبدأ التوازن في توزيع الخدمات على الحيز المجالي، وهي الدراسات التي تتمحور بالأساس حول محورين أساسيين، أولهما نموذج الأماكن القائمة (الحالية) للبنى الخدمية، والأماكن المقترحة لتحديد أفضل موقع لتلك البنى، من خلال معادلات رياضية ومعايير عديدة تستخدم للوصول إلى أفضل المواقع لتوقيع البنى الخدمية على المجال؛ وثانيهما السعي إلى التعرف على الحدود المثلى للخدمات داخل المدن والتجمعات لمعرفة حدود الوحدات المجالية التي يمكن عن طريقها تقديم أفضل خدمات لسكان تلك الوحدات المجالية (نزهة، 2011، ص: 273-328). وبغض النظر عن تلك العوامل سنحاول ههنا، تسليط الضوء على الصورة التوزيعية للخدمات التعليمية في ولاية الترازو، بدراسة تبايناتها الكمية والنوعية وتغطية بناها وطواقمها لأعداد السكان في تلك الولاية.

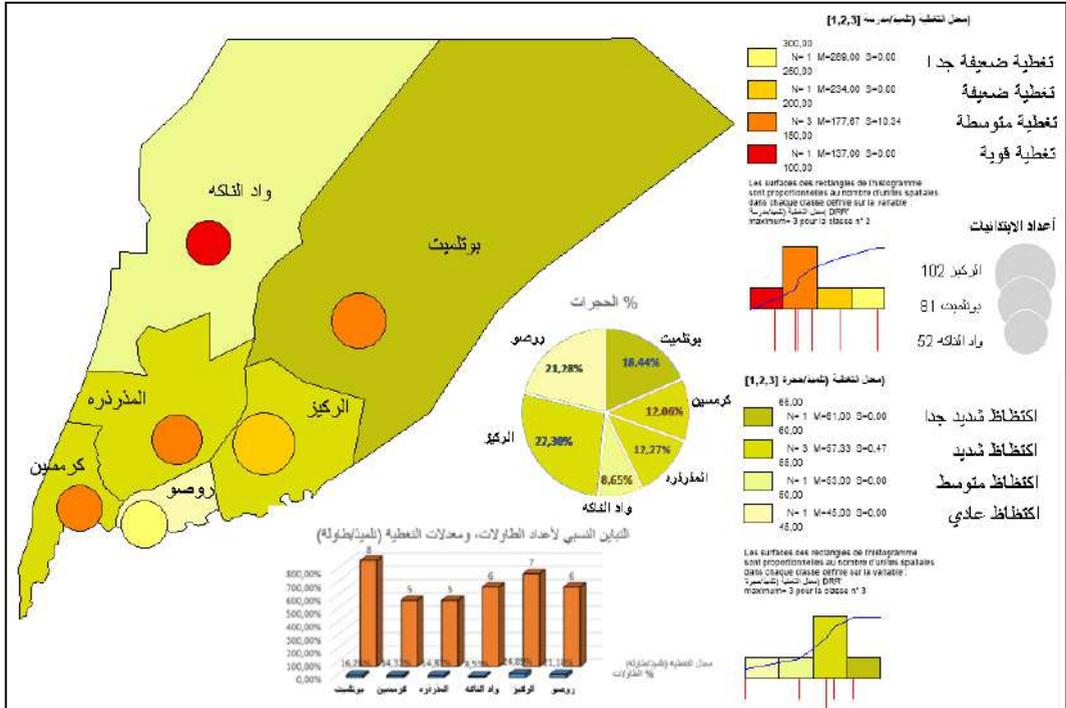
### 1. نقص وتباين كمي في توزيع البنى التعليمية ومؤشرات التغطية التعليمية (بنية/تلميذ)

بالنظر إلى المعطيات المتوفرة (DREN ROSSO 2018) يتضح التباين المجالي الكبير لأعداد المدارس الابتدائية والمقاطعات والبلديات، معاً، إذ تتمركز النسب الكبيرة في مقاطعة الركيكز (25%) بدرجة أولى ثم بوتليميت (20%)، ثم المذرذره (16%)، ثم روصو وكرمسين بنسبتين متقاربتين (على التوالي 14%، 13%)، في حين لم تتجاوز مقاطعة واد الناكه نسبة 13%، من مجموع المدارس الابتدائية في الولاية لسنة 2017-2018.

ويلاحظ كذلك ارتفاع في المحمل وتباين كبير في الغالب لمعدلات أعداد التلاميذ في كل مدرسة في الولاية، إذ بلغ المعدل العام لأعداد التلاميذ في المدرسة الابتدائية 203 تلميذاً، غير أن الارتفاع الكبير لذلك المعدل في بعض المقاطعات والبلديات يمكن اعتباره مؤشراً هاماً في النقص في أعداد المؤسسات الابتدائية، كما هو الحال بالنسبة لمقاطعة روصو، (289 تلميذاً)، ثم مقاطعة الركيكز (234 تلميذاً) رغم الأهمية النسبية لأعداد المدارس في الولاية (الخريطة: 1).

1- وذلك باعتماد بعض الإحصاءات الرسمية لأعداد السكان وبنى وطواقم الخدمات التعليمية، مع الاستئناس بمعطيات معطيات استثمار ميدانية أجريتها في ولاية "الترازو" سنة 2018، في إطار بحث لنيل شهادة الدكتوراه؛ عنوانه: الخدمات والمجال في ولاية الترازو (موريتانيا).

الخريطة (1): التباين النسبي لأعداد المؤسسات التعليمية، والطاولات والحجرات الدراسية، وتغطية كل منها لأعداد التلاميذ، خلال (المدارس الابتدائية العمومية) 2018-2017



المصدر: من إنجاز الباحث بالاعتماد على معطيات (DREN ROSSO 2018) بتصريف

وإذا ما اعتبرنا أن كل 180 تلميذا، قادرين على تمثيل مؤسسة تعليمية ابتدائية، فإن النقص في أعداد المؤسسات المبنية (البنى) سيكون كبيرا. وهي المسألة التي تنطبق على التباين النسبي بين تلك المقاطعات في نسب مجموع الأقسام التربوية من مجموعها في الولاية، التي ظلت مقاطعة الركيز في المرتبة الأولى بنسبة (24%)، وبقية المقاطعات في نسب قريبة جدا من نسبتها من مجموع المدارس الابتدائية في الولاية، باستثناء مقاطعة روصو التي قفزت نسبتها إلى 17% من مجموع أعداد الأقسام التربوية (الابتدائية) في الولاية (الخريطة: 1).

وهنا توضح الإحصائيات المتوفرة، التباين الكبير بين المقاطعات والنقص على مستوى الأقسام التربوية، إذ يبين الجدول الموالي، أن المدارس الابتدائية المكتملة في ولاية التارزة، لا تمثل سوى 126 من أصل 413 مدرسة، بينما لا يتوفر باقي العدد سوى على قسم واحد أو أكثر وتعد المدارس التي تحتوي قسمين فقط هي الأغلب، إذ بلغ عددها الإجمالي 128 مدرسة، وينطبق هذا الحال على المقاطعات الذي ترتفع فيها أعداد المدارس التي يقل عدد أقسامها عن ستة أقسام، وهي الوضعية التي ترتب عنها إهدار لأوقات المعلمين وساعات العمل القانونية لديهم؛ وعدم تكيف المعلمين، وعدم اكتمال المدارس بشكل عام (الجدول: 1).

الجدول (1): البنية التربوية (المدارس، والأقسام) الابتدائية في ولاية الترازه، خلال الدراسية 2017-2018

أعداد المدارس حسب أعداد الأقسام التربوية							الأقسام التربوية	عدد ال مدراس	المقاطعة
1	2	3	4	5	6	+6			
1	13	7	5	2	17	12	300	57	روصو
1	27	11	11	5	17	9	336	81	بوتيلميت
1	14	10	4	1	24	3	240	57	كرمسين
0	20	20	4	2	16	3	250	65	المذرذره
3	34	9	12	1	40	3	417	102	الركيز
1	20	7	5	5	12	2	196	52	واد الناگه
7	128	64	41	16	126	32	1739	413	الولاية

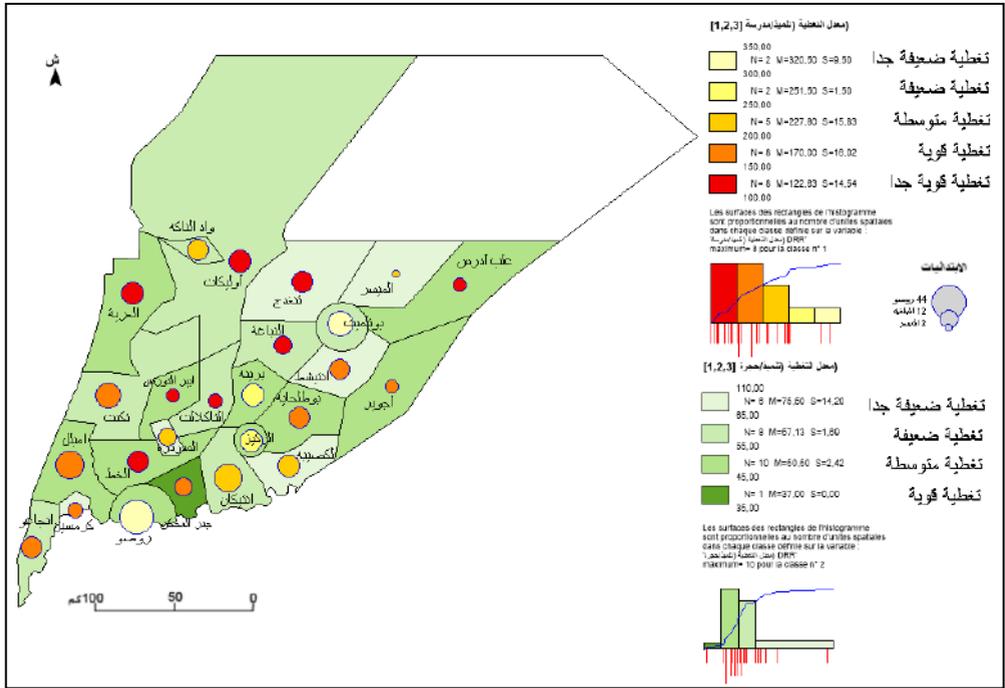
المصدر: DREN ROSSO 2018

هذا من جهة، ومن جهة أخرى فإنه رغم الجهود المبذولة من طرف مختلف الجهات المسؤولة في وزارة التعليم الأساسي والثانوي عن التجهيزات المدرسية الضرورية البسيطة من طاوولات دواليب ومقاعد وأدوات وطباشير، تظل مشكلة نقص تلك التجهيزات قائمة في البلاد عموما، ولا سيما في المناطق الريفية والداخل، ما يؤثر على مستوى العمل الإداري ومستوى الخدمة التعليمية، وهي مشاكل قديمة حديثة.

وتشير إحصائيات الإدارة الجهوية للتعليم بوصول إلى نقص في التجهيزات والأدوات المدرسية المتوفرة خلال السنة الدراسية 2017-2018 (بالنسبة للابتدائيات)، حيث يعتري الكثير من المدارس النقص في الوسائل والتجهيزات والأدوات الضرورية رغم الحالة الجيدة لأغلبها (DREN ROSSO 2018).

وهو ما يتضح من التباين الكبير في أعداد الحجرات المدرسية حسب المقاطعات والبلديات، رغم الكفاية (التغطية) النسبية لتلك الحجرات لأعداد التلاميذ إذ بلغت في المتوسط 56 تلميذا لكل حجرة، وكذا الحال بالنسبة للطاوولات، غير أن النقص الكبير في الطاوولات يتضح بشدة في جل البلديات والمقاطعات، من خلال ارتفاع متوسطات أعداد التلاميذ للطاولة الواحدة، وهو المتوسط الذي بلغ في المجمل 6 تلاميذ للطاولة الواحدة على مستوى الولاية، ما يؤثر على الاكتظاظ الكبير في أعداد التلاميذ (الخريطة: 2).

الخريطة (2): التباين النسبي لأعداد المؤسسات التعليمية، والطاولات والحجرات الدراسية، وتغطية كل منها لأعداد التلاميذ، خلال 2017-2018 (المدارس الابتدائية العمومية)



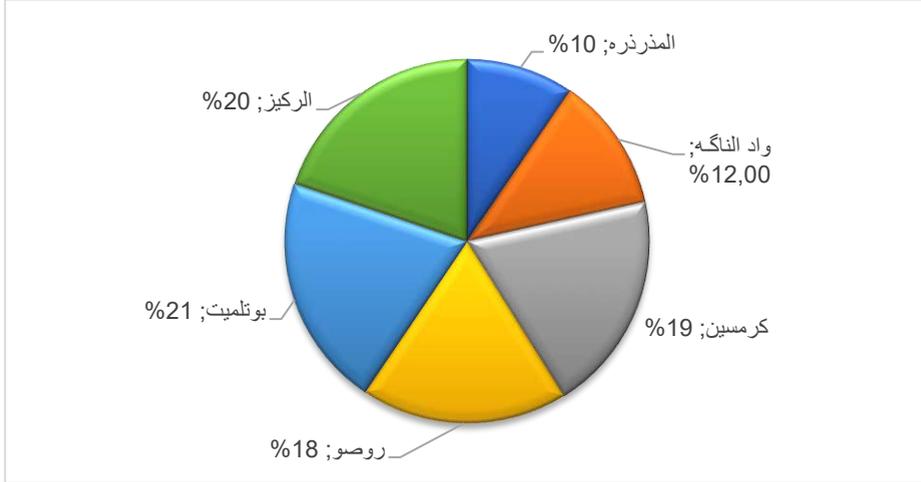
ويتضح من خلال المشاهدة الميدانية أن التجهيزات الضرورية ناقصة في كثير من الأحيان، وأن المرافق المرتبطة بقطاع الخدمات التعليمية في الولاية، متهاككة في معظم الأحيان، ومتباينة حسب المناطق، وليس هذا الوضع خاصا فقط بالمناطق الريفية وحدها وإنما وجدناه أيضا في بعض المدارس في التجمعات الحضرية، وهنا تشير الإحصائيات الأخيرة إلى أن نسبة كبيرة من التلاميذ تبقى دون مقاعد وطاولات للدراسة.

## 2. نقص نوعي يرافقه تباين في توزيع المؤسسات ومستويات التغطية التعليمية على المستوى الإداري

لقد اتضح لنا من خلال الوثائق ومعطيات العمل الميداني التباين الكبير لأعداد المؤسسات التعليمية كلها، كما ونوعا، وهو التباين الذي اعتمدنا فيه الأعداد الإجمالية للمؤسسات التعليمية بغض النظر عن العمومي منها والخصوصي. وهنا يتضح النقص الكبير في أعداد بعد الأصناف التعليمية كما يتضح التباين أيضا واستحواد مجالات معينة على النسب الأعلى؛ فلقد بلغ العدد الإجمالي لتلك المؤسسات (حسب الميدان 2018)، 942

مؤسسة<sup>1</sup>، مثلت منها مقاطعة بوتليميت، النسب العليا التي بلغت 21%، تلتها في مرتبة ثانية مقاطعة الركيز بنسبة 20%، ومقاطعة كرمسين بنسبة 19%، ثم في مرتبة ثالثة مقاطعة روصو بنسبة بلغت 18%، ثم أخيرا مقاطعتي واد الناگه بنسبة 12%، والمذرزه بنسبة 10% (الشكل: 1).

الشكل (1): التباين النسبي لأعداد المؤسسات التعليمية، حسب المقاطعات، السنة الدراسية 2017-2018

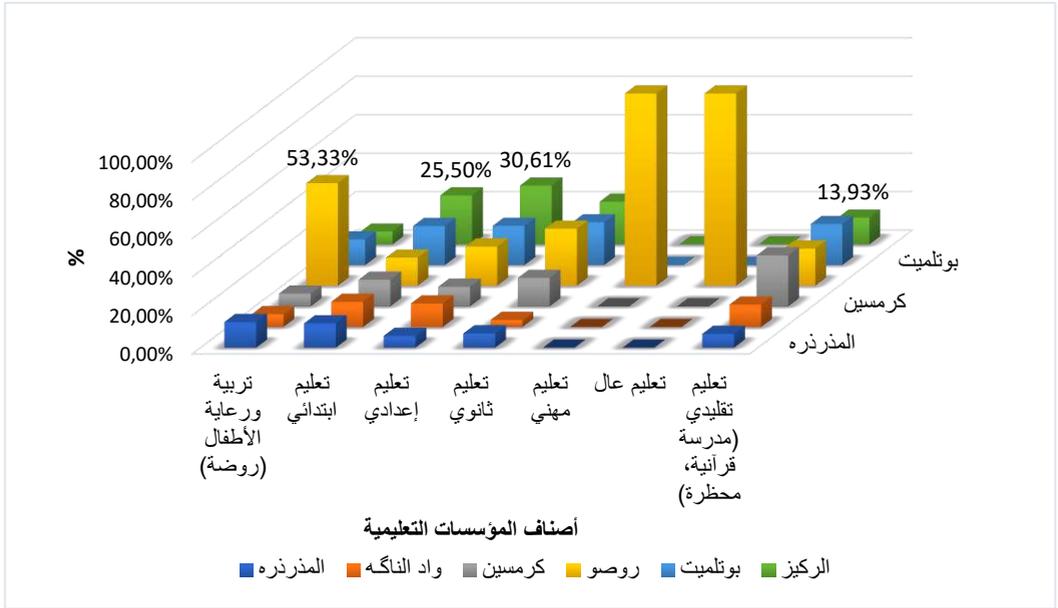


المصدر: معطيات الاستمارة الميدانية، 2018

كما تباينت، كذلك، تلك المقاطعات كثيرا من حيث نسب كل منها حسب الأصناف الفرعية للمؤسسات التعليمية، إذ حظيت روصو بنسبة 100% من مجموع أعداد مؤسسات التعليم العالي والمهني، كل على حدة، كما ارتفعت نسبتها من مجموع أعداد مؤسسات تربية ورعاية الأطفال، حيث حظيت بنسبة 53%. ونلاحظ ارتفاعا في نسب مدينة الركيز لكل من مؤسسات التعليم الابتدائي (25%) والإعدادي (31%) ثم الثانوي (22%)، وإلى حد ما في بوتليميت في تلك المؤسسات، غير أنها استفردت بالنسبة الأكبر من مجموع أعداد مؤسسات التعليم التقليدي (المحاضر والكتاتيب) بنسبة بلغت 21% من مجموعها في الولاية (الشكل: 2).

1 - عمومية وخصوصية، أغلبها مؤسسات التعليم الابتدائية والمحاضر (التعليم التقليدي)، وهذا خارج حصة بلدية لكصيبة وبرينة وجدر المحكن فيما يخص التعليم المحظري.

الشكل (2): التباين النسبي لأعداد المؤسسات التعليمية حسب المقاطعات سنة 2017-2018  
(عمومي وخصوصي)



المصدر: معطيات الاستمارة الميدانية، 2018

وهي مسألة تدعمها معطيات المسح الإحصائي الأخير للسكان والمساكن سنة 2013، والذي أظهرت معطياتها التي تحصلنا على بعضها بالتفصيل حول ولاية الترازه، أن مقاطعة بوتلميت استحوذت على نسبة 38% من مجموع أعداد المدارس القرآنية والمحاضر والذي بلغت 453 مؤسسة، تلتها مقاطعة الركيز بنسبة 32%)، ثم المذرذره بنسبة (17%)، ثم وادي الناكه بنسبة (9%). هذا رغم تضارب تلك النسب مع معطيات العمل الميداني التي جعلت كرمسين ذات نسبة مرتفعة نسبيا في أعداد مؤسسات التعليم التقليدي، وذلك عائد بالأساس إلى اعتبار الكثير أن الكتابات المنتشرة في البلد ككل بشكل يعصب ضبطه، هي صنف المحاضر. وللتدليل على خاصية النقص النوعي هنا، اعتمدنا على مقارنة معدلات تغطية البنى التربوية العمومية (ابتدائي، اعدادي، ثانوي) لأعداد التلاميذ المتمدرسين من الناحية النظرية (10-19 سنة)، والذي يوضح التباين الكبير بين المقاطعات، والنقص الكبير في أعداد المؤسسات التعليمية من صنف الثانويات والإعداديات؛ فباستثناء مؤسسات التعليم الابتدائي التي حققت معدلات تغطية هامة في تلك المقاطعات، بلغت في معدلها العام 94

تلميذا لكل (مدرسة)، نجد أن المعدل العام لأعداد التلاميذ في سن الإعدادية والثانوية (10-19 سنة)، بلغت على التوالي 1095 و 1391 تلميذا<sup>1</sup> (الشكل: 3).

الشكل (3): التباين بين المقاطعات في معدلات تغطية المؤسسات التعليمية العمومية، حسب الأصناف، لأعداد التلاميذ في سن التمدرس، حسب فئات التمدرس<sup>2</sup>



المصدر: من إنجاز الباحث بالاعتماد على معطيات الإدارة الجهوية للتعليم الأساسي والثانوي بروصو، 2018  
وبالنظر إلى مقارنة تلك النسب، يتضح النقص الكبير في مؤسسات التعليم الإعدادي في مقاطعة كرمسين (3324 تلميذا/إعدادية)، ثم المذرزهر (1710 تلميذا/إعدادية) والثانوي في مقاطعة روصو (3199 تلميذا/ثانوية)، ثم واد الناگه (2341 تلميذا/ثانوية) (الشكل: 3)، غير أن الحصيلة النهائية لمعدلات تغطية المؤسسات التعليمية العمومية من تلك الأصناف لأعداد التلاميذ في سن التمدرس الابتدائي والإعدادي والثانوي، بلغت في مجملها 215 تلميذا/مؤسسة، كانت فيه مقاطعة واد الناگه أحسن حالا من باقي المقاطعات التي يرتفع فيها ذلك المعدل (الاستمارة الميدانية، 2018).

1- هذا طبعا على افتراض عدم وجود تسرب مدرسي للتلاميذ من تلك الفئات

2- لقد تم استخراج تلك المعدلات، حسب الفئات العمرية للتلاميذ، من الأعداد الإجمالية لسكان الولاية، دون استثناء لتشمل التجمعات التي تقل عن 50 نسمة في إحصاء سنة 2013.

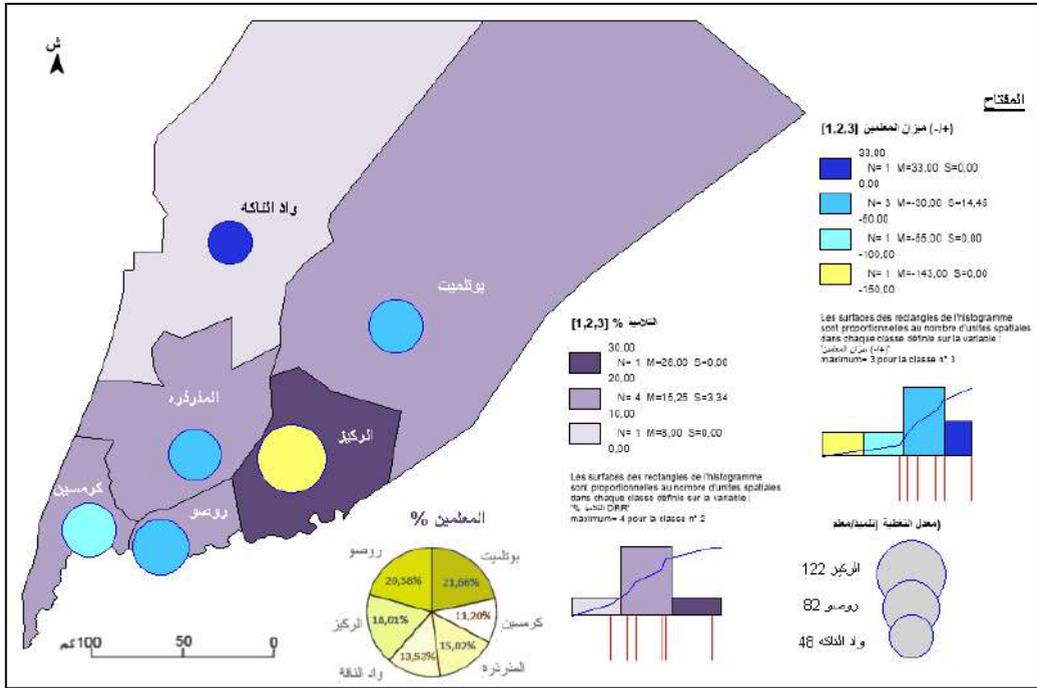
### 3. تباين في أعداد الطواقم التربوية ومؤشرات التغطية التعليمية (معلم/تلميذ)

لئن كان التباين المجالي متعلقا بالبنى التحتية لخدمات التعليم في الولاية، فإن ما تطلق عليه المؤسسات التعليمية في الوثائق الرسمية الموريتانية ليس بالضرورة مؤسسات تعليمية متكاملة، إذ يطلق اسم المدرسة أحيانا على فصل واحد أو أكثر يدرس في قاعة واحدة، ولهذا يكون الكشف عن مستويات التباين المجالي من خلال معدلات التأطير التي أطلقنا عليها هنا معدلات التغطية، انطلاقا من أعداد المعلمين نسبة إلى أعداد التلاميذ (تلميذ/معلم)؛ مؤشرا هاما للتباين المجالي في مستوى الخدمات التعليمية في ولاية الترارزة، هذا إذا اعتبرنا أن أعداد التلاميذ محدد لمفهوم المؤسسة التعليمية. كما لو اعتبرنا أن توفر كل 180 تلميذ يعد معيارا لتحديد المؤسسة التي تقدم خدمات تعليمية، فإن التباين في أعداد المعلمين (المدرسين) ستكون ذات معنى دلالي، أكثر، على مستوى التباين في التوزيع الجغرافي للخدمات التعليمية حسب المقاطعات في ولاية الترارزة (الخريطة: 3).

ومن خلال حساب تلك النسب يتبين مدى التفاوت الكبير في التوزيع الجغرافي لأعداد المعلمين في المجال الترارزي، سواء على مستوى البلديات أو على مستوى المقاطعات، هذا ناهيك عن ارتفاع تلك النسب داخل المدن. وهو التفاوت الذي يشمل كذلك النقص في أعداد الطاقم التعليمي، والذي يتمثل في الفارق بين الحاجة إلى المعلمين التي وصلت سنة 2017-2018 إلى 1460 معلما، وبين الموجود منهم والذي بلغ لنفس السنة التعليمية 1205 معلما. حيث يصل النقص إلى 255 معلما. وهي حالة ليست خاصة بمقاطعة دون غيرها. ما يؤكد على عمومية هذه الخاصية لمؤسسات التعليم الابتدائي في الولاية ككل، غير أن ارتفاعها الكبير كان من نصيب مقاطعة الركيز (-143)، ثم كرمسين (-55)، ثم بوتيلميت (-46)، وظل في باقي المقاطعات دون الأربعين معلما. (أرقام من إنجاز الباحث بالاعتماد على معطيات الإدارة الجهوية للتعليم برونو 2018) وهو التباين الذي يتدعم أكثر بالتباين النسبي في أعداد كل من التلاميذ والمعلمين حسب المقاطعات، والنتائج المترتبة عنهم من تباين لمعدلات تغطية أعداد المعلمين لأعداد التلاميذ، حيث يرتفع معدل التغطية (معلم/تلميذ)<sup>1</sup> في بعض المقاطعات التي ارتفع فيها ميزان النقص (الركيز النقص 134- معلما، معدل التغطية 122 تلميذا للمعلم)؛ هذا رغم التناسب العددي إلى حد ما، لأعداد المعلمين والتلاميذ، في باقي المقاطعات، وهو التباين الملحوظ أيضا في المستوى الإداري بالنسبة للبلديات، والذي يمكن تعميم تلك الملاحظات على مستواها. (أرقام من إنجاز الباحث بالاعتماد على معطيات الإدارة الجهوية للتعليم برونو 2018)

<sup>1</sup> - متوسط أعداد التلاميذ لكل معلم.

الخريطة (3): التباين النسبي لأعداد التلاميذ والمعلمين، ومعدلات التغطية (تلميذ/معلم)، وميزان المعلمين (+/-)، حسب المقاطعات، خلال 2017-2018



المصدر: من إنجاز الباحث بالاعتماد على معطيات الإدارة الجهوي للتعليم بروفو 2018

وهكذا لا تتوفر المراكز التّرابيّة على خدمات التعليم اللازمة والكافية لا كما، ولا نوعا، إذ لا يتوفر الكثير من المراكز والتجمعات السكانية على مدارس ابتدائية وإن توفر فيكون مدارس ابتدائية من قسم واحد في الغالب ومعلم واحد، وكذا الحال بالنسبة لمدارس التعليم الإعدادي والثانوي التي لا توجد إلا نادرا. وهكذا تتضح الحصلة في مستوى ذلك التوزيع والعرض والتغطيات بمختلف الأصناف الخدمية، هو توزيع متباين وغير متوازن مجاليا، في أغلب الأحيان، كأحد مظاهر الاختلال المجالي (الحضري والريفي) التي لسنا بصدد الحديث عنها.

### III. التوزيع السبوسيو مجالي للبنى التعليمية: أي كفاية خدمية في ولاية الترازه؟

رغم غياب المعطيات الكافية التي يستند إليها للفحص الدقيق للعملية التنموية التي تم من خلالها توزيع الخدمات التعليمية في البلد، فإننا سنحاول في هذا المحور اختبار التوزيع المجالي لتلك الخدمات من خلال تحليل العلاقات بين كثافات وأعداد السكان وأعداد المؤسسات الخدمية على المستوى الإداري من جهة وعلى مستوى التجمعات عواصم البلديات من جهة أخرى. وسيعنى تمثينا في هذا السياق، بشكل أكثر بأنماط ذلك التوزيع،

وارتباطاته بتوزيع بعض التوزيعات الجغرافية الأخرى، لإعطاء صورة عن عوامل ذلك التوزيع وعن عشوائية وجوده وعدم انتظامه، رغم صعوبة الوقوف على كل عوامل التوزيع المجالي للخدمات. كما سنحاول التحقق من ذلك استنادا إلى استعراض بيانات العمل الوثائقي والاستقصاء الميداني ومن خلال استخدام بعض الأساليب الإحصائية الشائعة؛ فما هي، أذا، الأنماط المجالية السائدة لذلك التوزيع؟ وإلى أي حد يحقق ذلك التوزيع التجانس المجالي- الوظيفي التعليمي للتجمعات الخدمية الكبيرة والصغيرة؟ وإلى أي مدى ارتبط ذلك التوزيع بتوزيع الكثافات السكانية في المجال الترابي، وبأحجام التجمعات المدروسة؟

## 1. توزيع الخدمات التعليمية وتوزيع كثافات السكان في ولاية الترازه، أية علاقة؟

تحليل التباينات السابقة على المستوى الإداري، إلى التساؤل حيال التباين الأمثل الذي ينبغي أن يكون، لمعرفة مدى مواءمة تلك الأعداد، للحاجات السكانية، سواء على المستوى الإداري (المقاطعات والبلديات) أو على مستوى التجمعات؛ وفي هذا العنصر سينطلق تحليلنا للعلاقات بين توزيع الكثافات السكانية وتوزيع البنى الخدمية المدروسة، من افتراض وجود تجانس في كثافات السكان في المجال الترابي، وهو ما لا يتوفر خاصة في الأجزاء الشمالية من الولاية، وإن كان يمكن القول بوجود نوع من التوزيع المتجانس إلى حد ما في المناطق الجنوبية من الولاية.

### 2.1 الكثافات السكانية في المجال الترابي: كثافات ملحوظة في مقاطعات الجنوب

بالنظر إلى ولاية الترازه نجد أنها تصنف من بين الولايات الموريتانية متوسطة الكثافة، غير أن الكثافة السكانية داخل تلك الولاية تعد جد متباينة حسب الجهات؛ ومن خلال الطريقة البسيطة لحساب الكثافة السكانية في ولاية الترازه، انطلاقا من إحصاء سنة 2013 لأعداد السكان، تبين لنا وجود ثلاثة نطاقات لتلك الكثافة حسب المستوى الإداري، أولها نطاق ذو كثافة مرتفعة نسبيا، والثاني ذو كثافة متوسطة، والثالث ذو كثافة منخفضة، ووجود تركيز للكثافة بشكل تدريجي من الشمال نحو الجنوب.

- نطاق ذو كثافة مرتفعة نسبيا: يوجد هذا النوع من النطاقات في مستوى مقاطعة روصو، حيث يظهر حساب الكثافات السكانية المطبق على أعداد السكان لسنة 2013، أن الكثافة السكانية العامة للسكان تبلغ أعلى ارتفاع لها أيضا في مقاطعة روصو، إذ بلغت 41ن/كلم<sup>2</sup> وبنسبة سكان بلغت 22% من مجموع سكان الولاية.

- نطاق متوسط الكثافة نسبيا: يضم مقاطعتي الركيز، وكرمسين في وسط الجزء الجنوبي من الولاية، وغربه، حيث يظهر استخراج معدلات تلك الكثافة المطبقة على أعداد السكان لسنة 2013، أن الكثافة السكانية العامة للسكان في مقاطعتي الركيز، وكرمسين تمثل النسب المتوسطة لتلك الكثافات في ولاية الترازه عموما، إذ

بلغت تلك الكثافات بالنسبة لمقاطعتي الركيز وكرمسين على التوالي 14 و10/ن/كلم<sup>2</sup>، كما مثلت أعداد سكانهما على التوالي، في تلك السنة، نسبة 27% و10%.

- نطاق ضعيف الكثافة: ويضم مقاطعتي بوتلميت و"واد الناقة"، الشماليين، وكثافته حسب إحصاء سنة 2013، تبين أن مقاطعات المذرذرة وبوتلميت، وواد الناقة، هي من المقاطعات الأقل كثافة سكانية، إذ تتراوح كثافتها السكانية بين 1 و5/ن/كلم<sup>2</sup>، بكثافة بلغت لكل منهما على التوالي 4 و2 و1/ن/كلم<sup>2</sup>.

## 2.1. علاقات ضعيفة لكثافات السكان، بتوزيع بني الخدمات التعليمية

لا تتوقف أهمية الأحجام السكانية في توزيع البنى والأنشطة الخدمية، على أحجام المدن والتجمعات السكانية فحسب، وإنما أيضا على مجالاتها الريفية المحيطة بها، وهو ما أكدته الجغرافية شوماكير حينما اعتبرت أن تغير أهمية وتنوع مختلف الخدمات التي تقدمها المدن، مهما كانت، لا يتم تفسيرها من خلال أحجام سكان تلك المدن فحسب، وإنما أيضا من خلال ما اسمته مجالات نفوذ تلك المدن (Schoumaker. 1996, P:55)، وهي مجالات الإشعاع المفترضة لتلك المدن، وهذا ما دعانا إلى تحليل العلاقات الإحصائية بين توزيع أعداد المؤسسات والمحلات الخدمية وبين توزيع أحجام السكان على المستوى الإداري منطلقين من حساب الكثافات السكانية حسب المقاطعات والبلديات.

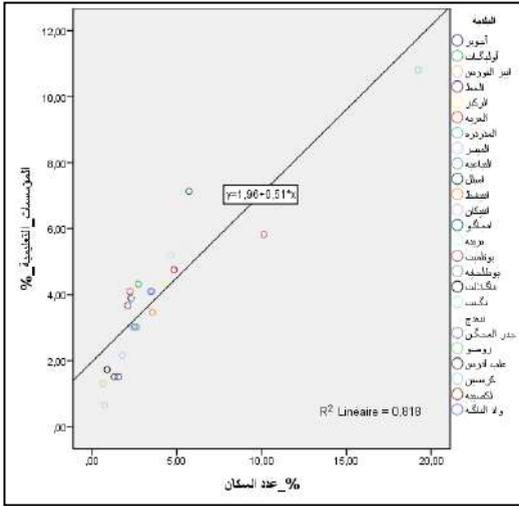
ولقد اتضح في هذا الصدد أن تحليل علاقات الترابط الإحصائية، بين توزيع الخدمات والكثافات السكانية سيكون في المستوى الإداري، بحكم الامتداد الذي يتطلبه حساب الكثافات؛ وفي هذا الصدد أوضح تطبيق العلاقات الإحصائية الترابطية (باستخدام الانحدار الخطي) وجود علاقة ترابطية ( $R^2$ ) ضعيفة جدا بين رتب المقاطعات حسب مستوى توزيع الخدمات التعليمية، فيها، وبين رتبها حسب الكثافات السكانية؛ حيث بلغت 0,099 بين رتب المقاطعات حسب الكثافة ورتبها حسب المؤسسات التعليمية (الشكل: 4)

وهكذا يتبين غياب علاقات ذات دلالة إحصائية، بين رتب المقاطعات حسب الكثافة والمؤسسات التعليمية، ولاسيما بالنسبة لبعض المقاطعات خاصة (روصو، الركيز)، وهو ما يجد تفسيراً له في المساحات الشاسعة لتلك المقاطعات، مقابل الأعداد السكانية من جهة وأعداد المؤسسات الخدمية من جهة أخرى. وبالنظر إلى توزيع تلك الرتب حسب البلديات تتضح نفس الملاحظة تقريبا، إذ بلغت العلاقة بين رتب البلديات حسب الكثافة والمؤسسات التعليمية 0,16 (الشكل: 5)



على المستوى الإداري، من جهة، وعلى مستوى التجمعات السكانية من جهة أخرى<sup>1</sup>. فبالنظر إلى تلك العلاقات في مستوى البلديات يتضح الترابط الإيجابي القوي جدا، بين التوزيع النسبي لأعداد السكان، والتوزيع النسبي لأعداد المؤسسات التعليمية، حيث كانت قوية جدا بقيمة بلغت 0,81 (الشكلين: 6، 7)

الشكل (7): العلاقة الارتباطية بين التوزيع النسبي لأعداد السكان، وأعداد المؤسسات التعليمية، حسب البلديات

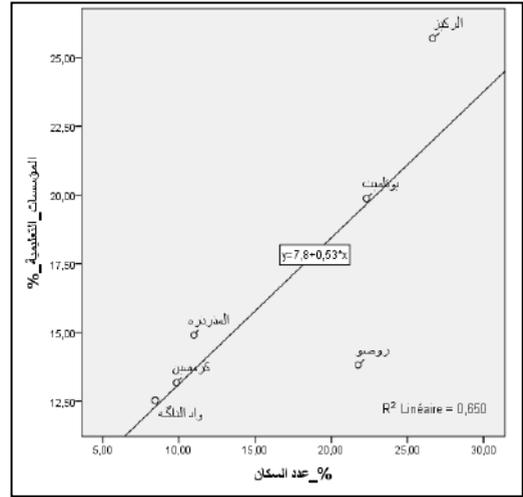


المصدر: من إنجاز الباحث بالاعتماد على:

معطيات الاستمارة الميدانية، 2018 + وثائق المندوبية الجهوية للصحة 2018. - معطيات الاستمارة الميدانية، 2018 + وثائق المندوبية الجهوية للصحة 2018.

- RIM, ONS, 2017, P 12.

الشكل (6): العلاقة الارتباطية بين التوزيع النسبي لأعداد السكان، وأعداد المؤسسات التعليمية، حسب المقاطعات



المصدر: من إنجاز الباحث بالاعتماد على:

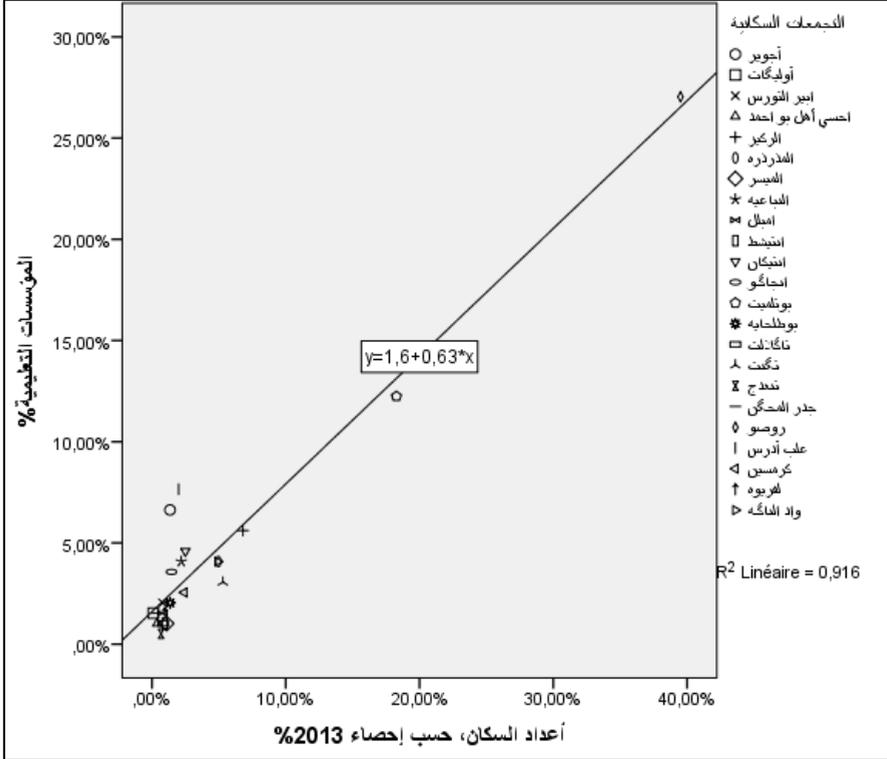
- RIM, ONS, 2017, P 12.

وباستخراج قيم الترابط الطردني بين أعداد المؤسسات التعليمية وبين أعداد السكان حسب التجمعات؛ أبانت علاقات الترابط-من خلال معادلة الانحدار الخطي البسيط، بين نسب الأعداد المستخرجة من الوثائق البلدية والعمل الميداني وبين النسب المثوية للسكان من مجموعها في التجمعات المدروسة-أبانت أن أهمية أعداد المؤسسات التعليمية، في تلك التجمعات، تعد مرتبطة إلى حد كبير بأعداد السكان في كل من تلك التجمعات ومحيطها الريفي. حيث نجد أن مدينة روصو التي تمثلت 39% من مجموع تلك التجمعات، حظيت بنسبة 27%

1- لقد انطلقا في هذا العنصر من نتائج الإحصاء الأخير للسكان والمسكن 2013، الذي يعد المتاح الوحيد بخصوص أعداد السكان في الوقت الحالي.

من مجموع المؤسسات التعليمية في تلك التجمعات؛ وهذا ما أكد وجود علاقة الترابط الموجبة القوية بين نسب أعداد السكان وأعداد المؤسسات التعليمية حسب المقاطعات والتي وصلت قيمتها إلى 0,91 (الشكل: 8)

التجمعات



المصدر: من إنجاز الباحث بالاعتماد على:

- معطيات الاستمارة الميدانية، 2018 + وثائق المندوبية الجهوية للصحة 2018.

- RIM, ONS, 2017, P 12.

وتعود علاقات الترابط الإيجابية تلك إلى الترابط الطردي، أي أنه كلما ازداد أعداد السكان في تلك التجمعات، كلما ازدادت أعداد المؤسسات التعليمية، وازادت نسب التغطية. كما يبين توزيع تلك التجمعات ضمن الأشكال السابقة إلى جوار محاور الانحدار الخطي المثالي، للارتباط القوي بين التوزيع النسبي لأعداد السكان وأعداد المؤسسات التعليمية في تلك التجمعات؛ وفي هذا السياق نلاحظ ابتعادا طفيفا لبعض التجمعات عن خط التوزيع الأمثل في الأشكال السابقة، وهي "غلب آدرس" و"أجوير"، والتي لا تناسب أحجامها السكانية إلى حد ما مع أحجامها بالنسبة لأعداد المؤسسات التعليمية.

## 4. التوزيع المجالي لبني الخدمات التعليمية بتطبيق بعض المؤشرات المجالية

لأن دراسة الكثافة السكانية لا تقدم بالضرورة أنماطاً مجالية دقيقة لتوزيع القرى والتجمعات وكذا توزيع البنى الخدمية، فإن دراسة مؤشرات التباعد يمكنها أن تمكن من تحديد تلك الأنماط بدقة، من خلال حساب معامل التباعد (Spacing Index) الذي يمكن من ترتيب التجمعات على طول مقياس يبدأ من شديد التجمع إلى شديد التشتت، حسب قيمة تتراوح بين الصفر (النظري) والـ 2,15. ويعد مقياس أو معامل صلة الجوار أو الجار الأقرب (Nearest Neighbor analysis)<sup>1</sup>؛ مفيداً في دراسة النمط الفعلي للتوزيع المجالي للبنى الخدمية والتجمعات في منطقة ما (أحمد الديب، 1992، ع 148، ص: 26)، وهو معامل يعتبر من الأساليب الإحصائية العديدة، التي يتم استخدامها لتحليل المسافة الحقيقية الفاصلة بين مواقع البنى الخدمية والتجمعات السكانية الموزعة على الخريطة ونسبة معدل المسافة المتوقعة الفاصلة بين كل من مواقع تلك البنى وتلك التجمعات في نمط التوزيع (أي مقارنة متوسط المسافات الفعلية بين البنى والتجمعات في المجال المدروس وبين متوسط المسافات النظرية بينها).

ولأجل التوصل إلى معيار كمي يكشف عن خصائص وأنماط التوزيع المجالي لبني الخدمات التعليمية، في ولاية الترازة، سنحاول في هذا العنصر الكشف عن صورة التوزيع المجالي للخدمات التعليمية في مدن وقرى ولاية الترازة، وعن الأنماط السائدة لذلك التوزيع، ودرجات التركيز والانتشار التي يتسم بها، وهي الأنماط المرتبطة بدون شك بالتوزيع المجالي للتجمعات التَّرازِيَّة؛ غير أن الذي يهمننا هنا أكثر، هو معرفة ما إذا كان البنى التعليمية تبعا لتوزيع تلك القرى والتجمعات يشكل نمطا محددًا، أم أن التوزيع عشوائي، أو صدفوي. فهل كان توزع تلك البنى يشكل نمطا محددًا؟ أم أنه يمثل توزيعاً عشوائياً (أو صدفويًا)؟

لم تتمكن في الواقع من الحصول على معايير وأسس رسمية، لإحداث المؤسسات الخدمية التعليمية، باستثناء ما ذكرناه في المحور الثاني من هذا المقال، والمتعلق بتوزيع أعداد السكان من الفئات العمرية في سن التمدرس، هذا في ظل تنوع أصناف ومستويات المؤسسات التعليمية في مجال الدراسة؛ ولذلك سنحاول الكشف عن أنماط التوزيع المجالي لتلك البنى (العمومية فقط)، من خلال مؤشر صلة الجوار، مع تأكيد نتائج ذلك المؤشر ومقارنتها من خلال مؤشر "موران"<sup>2</sup>، الذي يسمح بإضافة متغيرات ذات صلة بالتوزيع المجالي؛ وإن كان من الصعب، في

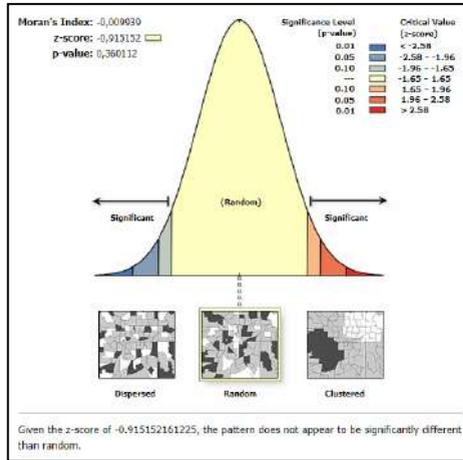
<sup>1</sup> - Analyse des plus proches voisins.

<sup>2</sup> - معامل الارتباط الذاتي "معامل موران" ("indice de Moran" "indice d'auto-correlation spatiale")، نسبة للعالم الذي ابتكره، وهو معيار يحاول معرفة النمط المكاني أو المجالي، لتوزيع الظاهرة الجغرافية، نقطية كانت أم خطية، من خلال دراسة التماثل في توزيع مفردات تلك الظاهرة، مجالياً، ومدى الارتباط الذاتي بين مفردات تلك الظاهرة.

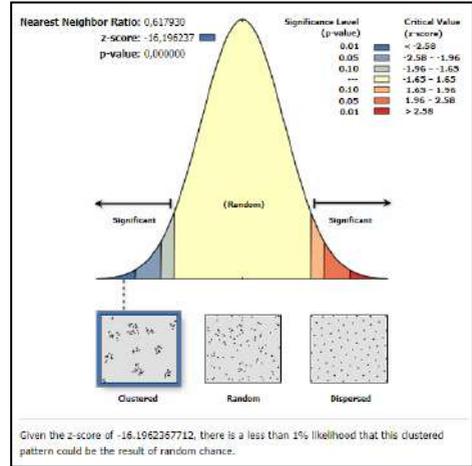
الواقع، إعطاء تفسير لذلك التوزيع بشكل دقيق، غير أننا سنحاول ذلك من خلال حساب معامل صلة الجوار، والذي يسهل معرفة نمط انتشار ظاهرة معينة جغرافياً أو مجالياً، عبر مقارنة التوزيع الفعلي لتلك الظاهرة مع توزيع نظري معين (جمعة محمد، 2012، ص: 51)<sup>1</sup>. وبتطبيق تلك القرينة (صلة الجوار) في توزيع المدارس الابتدائية في ولاية الترازة لسنة 2018، باعتماد المسافة "الإقليدية" (Euclidean Distance)، انطلاقاً من برنامج ArcGIS؛ اتضح وجود توزيع للمدارس الابتدائية على شكل عناقيد مجالية، ومجموعات متقاربة؛ مائل إلى العشوائية، بسبب وصول قيمة مؤشر صلة الجوار إلى 0,61 درجة، نظراً لانخفاض قيمة (Z) عن الصفر بشكل كبير (16,19-)، وبتوسط مسافة ملاحظ بين المدارس بلغ أزيد من 3 كم، مع متوسط مسافة متوقعة بلغ أزيد من 5 كم؛ وهو التوزيع الذي تشابه إلى حد ما مع التوزيع باستخراج قيمة مؤشر "موران"، اعتماداً على أعداد السكان في القرى التي تنتمي لها تلك المدارس الابتدائية، حيث تشير تلك القيمة إلى وجود توزيع عشوائي بلغت فيه قيمة (Z) -0,91 درجة، رغم تشتت ذلك التوزيع (الشكلين: 9، 10).

1- وذلك بتحليل وحساب متوسط المسافات الفاصلة بين البنية التعليمية، وبين أقرب بنية من نفس الصنف، ثم قسمة المتوسط الفعلي المحسوب على المتوسط المتوقع لمجموع المسافات المتوقعة (النظرية)؛ فإذا كان متوسط المسافة المحسوبة أقل من المتوسط المتوقع لمجموع المسافات بين التجمعات فإن توزيعها يكون متجمعا (مركزاً، عنقودياً) (Clustered)؛ أما إذا كان المتوسط أكثر من المتوسط المتوقع للتوزيع العشوائي، فإن ذلك يعني أن توزيع تلك التجمعات أو تلك البنى الخدمية هو توزيع مشتت أو مرتب ومتماثل (Dispersed)، وفي ما عدا ذلك يعتبر توزيعاً عشوائياً أو جزائياً (Random). ولحساب معامل الجوار صيغ كثيرة؛ كما تتراوح قيمته بين الصفر و 2,1491، وكلما اقتربت قيمته من الصفر كان التوزيع متجمعا، وكلما اقتربت من الحد الأقصى (2,1491)، كلما كان التوزيع منتظماً، في حين تدل قيمته التي تساوي 1، على التوزيع العشوائي الكامل؛ ويعد المعيار الأساسي في تحديد نمط التوزيع المجالي في تحليل معامل صلة الجوار، هو معيار المسافة المحسوبة أو الملاحظة بين المواقع والمسافة المتوقعة بينها، الذي يرمز له بالحرف (Z)، والذي يتم حساب قيمته بتقسيم متوسط المسافات المحسوبة (الفعالية).

الشكل (10): الترابط المكاني بتحليل موران، في توزيع المدارس الابتدائية سنة 2018، باعتبار عدد السكان



الشكل (9): تحليل صلة الجوار في توزيع المدارس الابتدائية سنة 2018

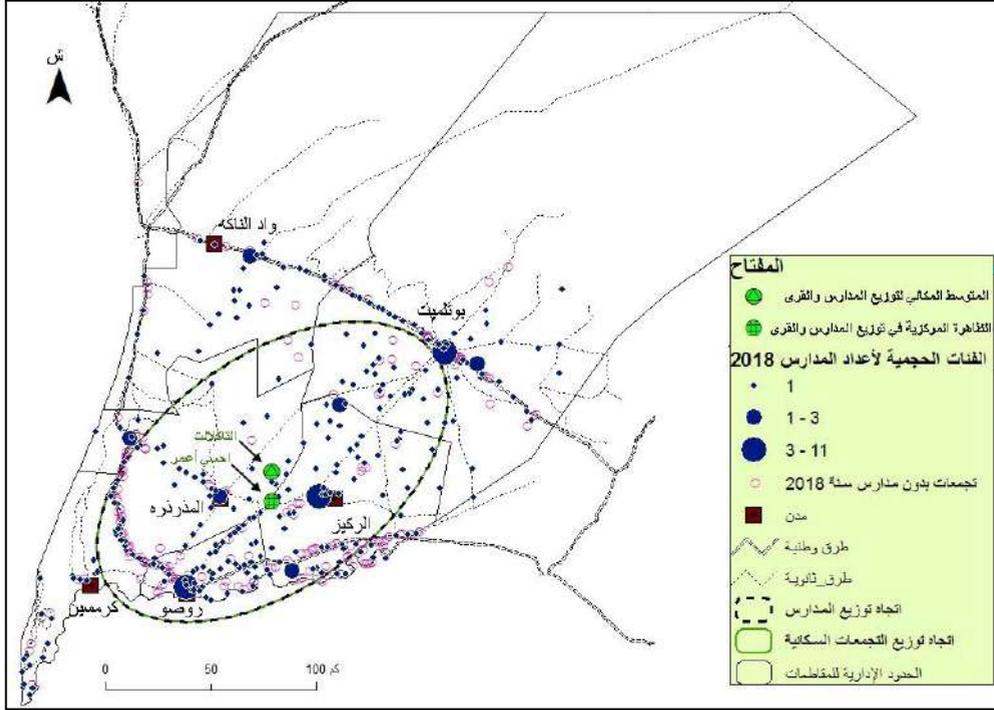


المصدر: من إنجاز الباحث، باستخدام برنامج (ArcGIS)

المصدر: من إنجاز الباحث، باستخدام برنامج (ArcGIS)

ولفهم ذلك التوزيع بشكل أكثر يمكن النظر إلى الخريطة الموالية (الخريطة:4)، التي تظهر التطابق في توزيع المتوسطات المكانية في توزيع كل من المدارس الابتدائية والتجمعات السكانية، والتطابق أيضا في توزيع الظاهرة المركزية واتجاه التوزيع الجغرافي العام لكل من المدارس سنة 2018 والتجمعات السكانية.

الخريطة (4): التوزيع المجالي للتجمعات السكانية والمدارس الابتدائية، المتوسطات المحلية واتجاهات ذلك التوزيع



المصدر: من إنجاز الباحث بالاعتماد على:

- قاعدة المعطيات الخرائطية للتجمعات السكانية التي تفوق الـ 50 نسمة سنة 2013.
- معطيات التقرير السنوي للبنية التربوية للإدارة الجهوية للتعليم بروصو للسنة الدراسية 2017.
- استخدام برنامج (ArcGIS).

#### IV. خاتمة

تعد الملاحظات السابقة في المحاور الأولى من هذا المقال، مدعاة لتحليل مختلف المعايير الإحصائية والسيوسوجرافية، بشكل أكثر تفصيلا وبعتماد أبرز الأصناف الخدمية التعليمية في المحور الأخير، وهو ما يسمح بالوصول إلى التوزيع المجالي للخدمات التعليمية في ولاية الترازو، بشكل أكثر كفاءة من الناحية العلمية.

ولئن كانت خريطة توزيع أعداد وكثافات السكان والقرى والتجمعات السكانية التَّرازِيَّة هي المحصلة النهائية لتداخل مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية التي تحدد في النهاية نمط ذلك التوزيع المتشتت بسبب شساعة المساحة الجغرافية لولاية الترازو، في ظل غياب سياسات تدخل حكومية ملموسة، في تجميع بعض القرى الصغيرة الحجم على مستوى الولاية؛ إلا أن التوزيع المجالي والسيوسوجالي للبنى التعليمية في تلك الولاية، فيما يبدو لم يكن متناسبا مع معظم تلك التوزيعات السيوسوجرافية؛ ولا سيما على المستوى الإداري للمقاطعات والبلديات،

وذلك لاشك بفعل عوامل عديدة، أبرزها المساحة الكبيرة للمجال الترابي؛ وتباين الكثافات السكانية فيه، فضلا عن غياب بعض المعايير الجغرافية الحديثة، في ظل تأثير بعض الاعتبارات الاجتماعية والسياسية، في بعض الأحيان، على عمليات التخطيط لتوزيع تلك الخدمات؛ هذا بالإضافة إلى أن قطاع الخدمات التعليمية، في البلد ككل، لا زال بحاجة إلى جهود كمية نوعية كبيرة على المستويين التجهيزي والتمويلي؛ بالإضافة إلى حاجته إلى دراسات جغرافية واجتماعية وإحصائية أكثر تعمقا تشخص حالته من مختلف النواحي العلمية؛ لتلبية كفايته للمستهلك النهائي لتلك الخدمات.

وفيما يلي يمكن الإشارة الى بعض أبرز التوصيات للوصول إلى أكفأ توزيع مجالي من الناحية السوسومجالية:

- مراجعة المنظومة الإدارية الطبية لتتلاءم بشكل أكثر الواقع الإداري والسوسومجالي والخصوصيات الطبيعية للمجال الترابي.
- بذل المزيد من الجهود الكمية والنوعية، لتحسين جودة وتغطية البنى التعليمية والطواقم التربوية، للمتطلبات المحلية من الخدمات التعليمية.
- اعتمادا دراسات متعددة التخصصات أكثر عمقا، تأخذ في الحسبان الأبعاد الجغرافية وبعض المؤشرات السوسومجالي، وإشراك الجغرافيين في الخطط والبرامج التنموية المتعلقة بالخدمات التعليمية، في البلد، للوصول إلى أكفأ توزيع للخدمات التعليمية من الناحية العلمية والعملية.

#### V. قائمة المصادر والمراجع

- التقي (محمد عالي)، 2019، الخدمات والمجال في ولاية التراب (موريتانيا)، أطروحة دكتوراه في الجغرافيا، تخصص المجال والمجتمع والتراب، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية بتونس، جامعة تونس (426 صفحة).
- حمدي (أحمد الديب)، 1992، شبكة المدن العمانية، الحجم والتباعد، دراسة جغرافية، رسائل جغرافية، المجلة الجغرافية الكويتية، قسم الجغرافيا، جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية. العدد 148 (75 صفحة).
- داود (جمعة محمد)، 2012، أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية - طبعة الكترونية (258 صفحة).
- معطيات الاستثمار الميدانية، 2018
- اليقظان (زهة)، 2011، مؤشرات التباين الإقليمي للخدمات التعليمية بالمملكة العربية السعودية، المجلة الجغرافية العربية، العدد 50، ج 1. السنة الثالثة والأربعون، (ص ص: 273-328).

- Mérenne-Schoumaker B., 1996, La localisation des services, Nathan, Paris, (172p).
- Mérenne-Schoumaker B., 2008, Géographie des services et des commerces, 2ème édition, Presses universitaires de Rennes, Rennes, 255p.
- RIM, DREN ROSSO 2018.
- RIM, ONS, 2015, RGPH 2013.
- RIM, ONS, 2017, Monographie régionale de la wilaya du Trarza, (36p).

## دراسة التطور الحديث لساحل نواكشوط في سياق التغيرات المناخية وتركز السكان والأنشطة، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

### A study of the recent evolution of the coast of Nouakchott in the context of climate change, population concentration and activities, using geographic information systems

محمد فال محمد بوه<sup>1</sup>، محمد عالي المختار التقي<sup>2</sup>

Mohamed Vall Bouh<sup>1</sup>, Mohamed Aly El Moctar TAKI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> جامعة تونس، تونس، valmed103@gmail.com

<sup>2</sup> جامعة نواكشوط العصرية، موريتانيا، etaghi@yahoo.fr

<sup>1</sup> University of Tunis, valmed103@gmail.com

<sup>2</sup> University of Nouakchott Al-Aasriya, Mauritania, etaghi@yahoo.fr

#### ملخص:

تظهر دراسة الخصائص الجيولوجية والجيومورفولوجية لساحل نواكشوط ضعفا وهشاشة على مستوى الوسط الطبيعي، موروثا عن تعاقب فترات من التعرية والتراكم خلال أواخر الفترة الهولسينية التي تشكل خلالها كامل الحوض الإرسابي الموريتاني السنغالي، تحت تأثير ظروف مناخية أكثر جفافا، وهيدروديناميكية بحرية نشطة. وتبين نتائج هذه الدراسة التي تستخدم نظم المعلومات الجغرافية، تأثير الطبيعة، إلى جانب الأنشطة البشرية المتنوعة، على الوحدات الجيومورفولوجية لساحل نواكشوط. كما تبين نمو المدينة نحو السهل الساحلي، على الرغم من أن الجزء الجنوبي من الساحل لا زال شبه سليم من الاستغلال، وتبعاً لتواتر العواصف أصبحت المجالات الرطبة من ذلك الساحل، في تطور متواصل، ومتصلة بالمحيط بشكل شبه دائم.

**الكلمات المفتاح:** ساحل نواكشوط؛ التهيئة الشاطئية؛ التغيرات المناخية؛ الغمر البحري

#### Abstract:

The study of the geological and geomorphological characteristics of the coast of Nouakchott shows weakness and fragility in the natural environment, inherited from the succession of periods of erosion and accumulation at the end of the Holocene during the formation. Mauritanian-Senegalese sediment formed under the influence of aggressive climatic conditions and active marine hydrodynamics. The results of this study, which uses geographic information systems, show the impact of nature, as well as of various human activities, on the geomorphological units of the Nouakchott coast. It was also evident that the city developed towards the coastal plain, although the southern part of the coast was still almost intact from exploitation, and depending on the frequency of storms, the wetlands of this coast have become continuously developing and are almost permanently connected to the ocean.

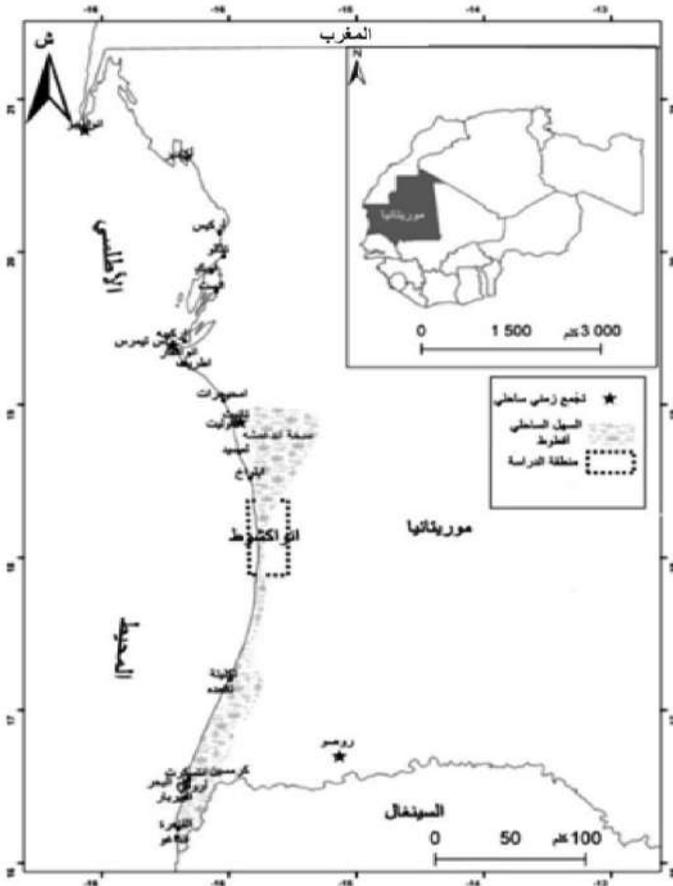
**Keywords:** Nouakchott coastline - Coastal development - Sedimentation - climate change - Marine flooding.



## I. مقدمة:

يحتل ساحل نواكشوط الجزء الأوسط من الشاطئ الموريتاني الكبير (De Lanjamet, I. 1988)، الذي يتميز بالاستقامة والرتابة وبنيته الجيولوجية الهشة التي يعود تشكيلها إلى أواخر الزمن الرابع. فامتداد يصل إلى أكثر من 20 كلم من الجريدة شمالا إلى جنوب ميناء الصداقة حيث يظهر ساحل نواكشوط في شكل مستقيم ومتناسق، بشاطئ رملي جاف ومعرض لحركة الرمال. يجاوره كتائب هامشي متفاوت الارتفاع والعرض ومتقطع الأوصال إلى درجة اختفائه في بعض المناطق، لتتكشف القارة على سهل ساحلي فسيح الامتداد ومنخفض الارتفاع تحتل المدينة معظم أجزائه، ويختفي شرقا عند أقدام هضاب رملية حمراء تمثل أهم الوحدات الطبوغرافية في المنطقة (الخريطة 1).

(الخريطة 1: موقع ساحل نواكشوط يتوسط الشاطئ الموريتاني الكبير)



(من إنجاز الباحثين بالاعتماد على خرائط متنوعة)

وتعتبر الرياح العامل المورفوديناميكي الأكثر فاعلية في المنطقة بسرعة قصوى تصل إلى معدل يتراوح ما بين 15 إلى 20.5 م/ث. في اتجاه سائد من الشمال إلى الشمال الغربي خلال معظم أيام السنة. تواتر الرياح الشمالية يفتح المجال أمام عمل العناصر الهيدروديناميكية التي تشهد تطورا ملحوظا في خصائصها الحيوية.

حيث يشهد ساحل نواكشوط -الذي يعرف بمواجهته للمحيط تراقصا *marnage* قويا وشبه يومي *semi-diurne*. تصل معدلات المد والجزر إلى حد يتراوح مداها بين 2.05 متر خلال المد الأقصى و0.03 خلال الجزر الأدنى (Marico, 1996 Ould el Moustapha, 2000).

وتتواتر الأمواج في اتجاه شمالي غربي إلى الجنوب شرقي بنسبة 89% (Oued el Moustapha, 2000)، وارتفاع يصل إلى 3 أمتار في بعض الأحيان. وبصفة عامة فإن التيارات الساحلية تهب في اتجاه من الشمال نحو الجنوب متأثرة بحركة الرياح والتيارات المد والجزر.

وينشط العباب بصفة دائمة بارتفاع لا يقل مطلقا عن 1 متر وقد يصل إلى 4 متر في أعنى حالاته، باتجاه شمالي غربي. ويعتبر العباب والتيارات الساحلية التي تنتج عنه من أهم العناصر الهيدروديناميكية المؤثرة في تطور العناصر الجيومورفولوجية الساحلية في منطقة نواكشوط. وتتنقل الرواسب على طول الساحل تبعا لحركتهما في اتجاه من الشمال إلى الجنوب، كما تبرهن التوضعات الإرسائية على جوانب منشآت التهئية ووسائل الحماية الدور البارز لهذه التيارات في توزيع الرواسب على كامل خط الساحل. حيث يقدر حجم العبور الإرسائي السنوي ما بين  $700000 \text{ م}^3$  إلى  $1100000 \text{ م}^3$  (Thénot. A, 2007) , Oued el Moustapha. A, (2000), (2014).

## 1. الإشكالية الرئيسية للدراسة:

على امتداد يتجاوز 50 كلم من الواجهة البحرية، يتميز ساحل نواكشوط برتابة التضاريس وهشاشة البنية الجيولوجية الموروثة عن أواخر الزمن الرابع، مما أكسبه مظاهر مرفولوجية ضعيفة الارتفاع، حيث الشاطئ رملي وعريض نسبيا، ويفصله عن القارة شريط ساحلي متقطع، قليل الارتفاع يجاوره سهل ساحلي تستوطن المدينة المتسمة بنمو ديمغرافي واقتصادي سريعين؛ معظم أجزاءه.

ولقد شيدت مدينة انواكشوط سنة 1958 لتضطلع بوظيفة عاصمة الدولة الفتية ولم يكن تعداد سكانها، حين ذاك، يتجاوز 5000 نسمة، وهي الآن تقوي ثلث سكان البلاد وأهم منشآت البنية التحتية الاقتصادية الوطنية ضمن حيز جغرافي هش طبيعيا ومهدد بعدد الكوارث الطبيعية الناتجة عن ظاهرة التغير المناخي العالمي. في هذا السياق لواقع منطقة نواكشوط وفي إطار التغيرات الملحوظة في خصائص الطبيعي لتلك المنطقة، تندرج الإشكالية التي يهدف هذا المقال إلى تسليط الضوء عليها، من خلال استخدام نظم المعلومات الجغرافية؛

في دراسة أثر وانعكاس التطور والامتداد المجالي للحضور البشري، على ساحل نواكشوط؛ وما يحفز ذلك من نمو سوء على المستوى الديمغرافي أو على المستوى الاقتصادي، عبر استهداف المجال الحيوي للشاطئ، بالتهيئة والبناء في إطار سياسة غير مدروسة وتسيير غير معقلن ودون اعتبار لما قد يترتب عن ذلك من مخاطر طبيعية.

## 2. الفرضيات المطروحة في الحسبان

لقد أدت الزيادة الهائلة للسكان وازدياد الطلب على الأنشطة والخدمات إلى اللجوء إلى المحيط ومنه إلى الخارج. كما نتج عن هذه الظروف تزيادا مطردا للمنشآت البشرية في حيز المجالات العامة البحرية. سواء كان على الشريط الساحلي الذي يصل عدد المنشآت فيه سنة 2016 إلى أزيد من عشرين منشأة، أو على الأجزاء الغربية من السهل الساحلي حيث وصل عددها إلى مستوى عصي على الاحصاء، وإن كان في شكله العام يتمثل في الأحياء السكنية (حي الميناء) والمنشآت الصناعية (المطاحن، المستودعات، ومولدات الطاقة).

وفي هذا السياق لنا أن نفترض عدة افتراضات، يمكن اختبارها من خلال برمجيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، على مستوى ساحل مدينة نواكشوط؛ ومن أبرز تلك الافتراضات ما يلي:

- أدى الدور المزدوج لعمل الرياح، وتدهور خصائص الوسط الطبيعي نتيجة تواصل عقدين من الجفاف، إضافة إلى الكثافة السكانية التي قادت إلى نمط عشوائي في احتلال الأرض، وإلى استنزاف الموارد الطبيعية للمنطقة (المساحات المشجرة والمراعي إضافة إلى مصادر المياه)، الأمر الذي كان ملائما لعمل عناصر الدينامية الهوائية في نقل الرمال وتحريك الكتلان الرملية التي أصبحت قممها معرأة.

- لقد ظل ساحل انواكشوط منذ الاستقلال حتى 1984 شبه خال من أي نوع من أنواع التدخل البشري؛ والذي قد يشكل ضرا على ديناميكية الساحل وتوازن الطبيعة الذي يرافق هذه الديناميكية. ذلك ان حاجات مدينة نواكشوط وسكانها، لم تكن تقتضي علاقة كبيرة بالمحيط.

- منذ ثمانينيات القرن العشرين، بدأ الاتصال بالمحيط يشهد وتيرة نحو التطور. وذلك بفضل الاحتياجات الاقتصادية والاستراتيجية التي ترافقت مع زيادة أعداد السكان وتطلعات البلاد.

## 3. المنهجية المتبعة لتناول الموضوع

من خلال تحليل الصور الجوية ومعطيات الوثائق المكتبية، على فترات زمنية مختلفة، باستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية (ArcMap) في حزمة (ArcGIS)، سنحاول تبيان مسار التطور الحديث لساحل نواكشوط في سياق التغيرات المناخية وتركز السكان والأنشطة؛ مسلطين الضوء في البداية على تحليل عناصر المناخ، قبل استعراض أبرز تجليات إشكالية الساحل انواكشوط، خلال نصف قرن من التطور بين تأثيرات الطبيعة وعمليات التهيئة الحكومية والأنشطة البشرية.

## I. تحليل تطور المناخ في منطقة ساحل نواكشوط

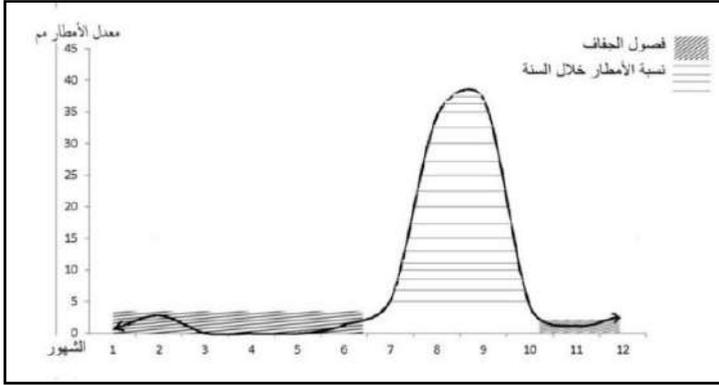
تشكلت السواحل الموريتانية كما هي معروفة في الوقت الراهن نتيجة تاريخ طويل من التقلبات المناخية، امتدت من الفترة البلايستوسينية (التفريقي 200 ألف سنة قبل الحاضر) وحتى الفترة النافولية (4200 ألف سنة قبل الحاضر) (Hebrard L. (1973), Elouard. P, (1959). التي امتازت بتطور العناصر الدينامية، نتيجة لسيادة تصحر شديد اتضحت ملامحه في تناقص فترات المطر واضطراب في العناصر الهيدرو-دينامكية، فنشط بذلك تيار ساحلي باتجاه شمال-جنوب، عمل بدعم من عباب شمال الشمال الغربي على حمل كمية معتبرة من رمال الكتل الرملية الشمالية (آزال، وأكشار وأم كروز) لبناء الشريط الساحلي، (Marico, (1996 (ولد أحمدو، 2013). وإغلاق الخليج النواكشوطي الذي كان يشغل الموقع الحالي لمدينة انواكشوط ومحيطها. فتحوّلت على إثره الخلجان النواكشوطية إلى بحيرات مغلقة شديدة الملوحة Hyper salines مع انتشار للتكوينات الجبسية (Ouelid El Moustapha, 2014).

وبشكل عام فإن التطور الآني في الظروف المناخية والعناصر الهيدرودينامية يعيد إلى ذهن الملاحظ للوسط الطبيعي في منطقة نواكشوط نفس السيناريوهات السابقة. خاصة في سياق التغيرات المناخية المعاصرة وتأثيرها على موريتانيا بشكل عام والمنطقة الساحلية بشكل خاص منذ نهاية الستينات وحتى اللحظة. إن الاسقاطات المستقبلية للمناخ تشير بشكل دقيق إلى إعادة هيكلة شاملة للظروف المناخية للمنطقة خلال القرن الحالي ومع نهايته، واطعة بعين الاعتبار ما قد يطرأ على مستويات البحار والمحيطات. فهل تسهم التغيرات المناخية الحالية في إعادة رسم الملامح الوسط الطبيعي الموروثة عن التقلبات المناخية أثناء الزمن الرابع على ساحل نواكشوط؟

### 1. تطور العناصر المناخية في المنطقة الساحلية لنواكشوط

يعتبر المناخ أحد أهم العوامل الأساسية المؤثرة في تطور المشاهد الطبيعية. وباعتبار موقعها الجغرافي الواقع بين الصحراء المغربية في الشمال ومنطقة الساحل الإفريقي في الجنوب، لم تكن موريتانيا بمعزل عن آثار الجفاف والتصحر اللذان قاست منهما المنطقة. فمع نهاية عقد الستينات شهدت محطات الرصد انخفاض في معدلات الامطار وصل في بعض الأحيان إلى مستوى نصف معدل الحالات العادية (Weicheng WU, (2003), (Thénot. A, (2007). صاحب ذلك ارتفاع في معدلات درجات الحرارة، وزيادة فترة الإشعاع الشمسي، وكنتيجة لهذه المعادلة المناخية ارتفعت معدلات تبخر التتح المحتمل، وقلت استفادة الغطاء النباتي من كمية الأمطار المحدودة أصلا (الرسم البياني 1).

## الرسم البياني 1: المعدل السنوي للأمطار حسب الأشهر



المصدر: (محمد فال، 2018)

الكثبان الهامشية المتاخمة للشواطئ أو الهضاب الرملية الشرقية التي أصبحت شبه خالية من أي وجود لغطاء نباتي قادر على تثبيتها، في ظل دينامية ريحية أكثر قدرة وفاعلية على تحريك الرواسب.

ولقد لوحظ تطورا كبيرا في معدل سرعة الرياح منذ منتصف الستينات (4.8 م/ث)، وبين 1970 و1990 (4.95 م/ث) (Thénot, 2007)، بنسبة تصل إلى حوالي (200880 Niang, A. %). (الجدول 2). علما أن الرياح تصبح فعالة جيومورفولوجيا إذا ما تجاوز معدل سرعتها 3.3 م/ث. وتشير معظم الدراسات المناخية إلى أنه اعتمادا على المعطيات المتاحة فإن العناصر المناخية في تطور سريع نتيجة لزيادة تركيز غازات الاحتباس الحراري في الجو.

وتبعا لتنبؤات مستقبلية عن حالة المناخ في موريتانيا، فإن درجة الحرارة ستترفع بمقدار يتراوح ما بين 2° في حدود سنة 2100، على عموم الساحل الموريتاني، فيما ستكون المناطق الوسطى من الساحل هي الأكثر سخونة بزيادة تصل إلى 2.5°. وستراجع معدلات الأمطار بمقدار 30% في المنطقة الواقعة ما بين راس تيميريس ومصب النهر السنغالي (Ministère de l'environnement, 2012).

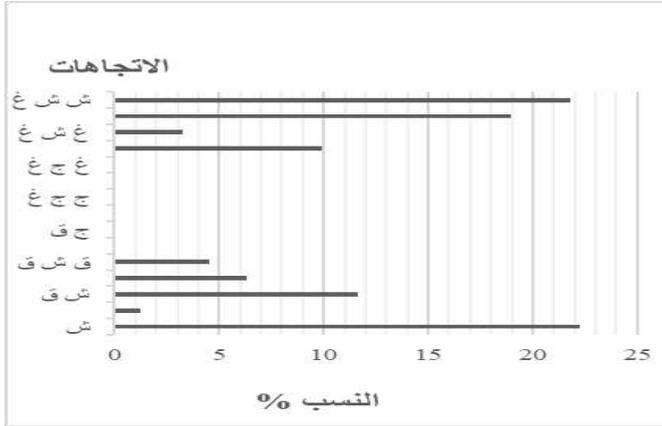
## 2. ارتفاع مستوى المحيط وتطور العناصر الهيدروديناميكية

إن دراسة خصائص حالة المحيط والظروف المناخية للساحل على امتداد عقود من زمن تظهر تغيرا واضحا في خصائص الرياح والعباب والتساقطات المطرية في منطقة نواكشوط (Oued El Moustapha, 2007) (Thénot, 2014). تتواتر هذه الرياح على الساحل بسرعات أكثر ومن اتجاهات مختلفة، مساهمة في زيادة سرعة التيارات الساحلية والعباب اللذان يمثلان أهم العناصر الهيدروديناميكية. فقد رصدت أجهزة قياس سرعة الرياح واتجاهات حركتها المثبتة بالقرب ميناء الصداقة أن الرياح التي تتراوح سرعتها ما بين 5.5 م/ث إلى

10.8 م/ث مثل 55.6% من حالات الرصد، فيما تمثل تلك التي أقل من 5.5 م/ث نسبة 42% وتلك التي تفوق سرعتها 10.8 م/ث نسبة 2.3% من جميع حالات الرصد السنوي (الرسم البياني 2).

الرسم البياني 2: نسبة تكرار اتجاهات الرياح في نواكشوط حسب

معطيات الهيئة الوطنية للرصد الجوي من 1982 إلى 2015



المصدر: (محمد بوه، 2018)

وتعتبر الرياح الشمالية بنسبة (22.27%)، والشمال-شمال غربية بنسبة (21.77%)، والشمال غربية بنسبة (18.97%) بشكل خاص، الأكثر نشاط من حيث السرعة وطول فترة الهبوب والأكثر تأثيرا على العباب الذي يتواتر من أكتوبر إلى ابريل، فادما اتجاه غرب الشمال الغربي أو الشمال الغربي ليتلاشى بالقرب من الساحل. ورغم ذلك فإنه ومنذ بداية الثمانينات فقد سجلت حالات استطاع فيها العباب الوصول إلى الساحل بكامل قوته وبزاوية اصطدام بخط الساحل ذات تأثير بالغ. أدت إلى احداث ثغرات في الشريط الساحل والإضرار بالمنشآت الموجودة على الساحل. ويجفز هذا العباب والرياح التيارات الساحلية والأمواج وتيارات المد والجزر، كما تتميز هذه الرياح بالنشاط والفعالية الجيومورفولوجية، إذا ما وصلت إلى سرعة معينة واتسمت بزوايا وارتفاعات معينة عند الاصطدام بخط الساحل.

يمثل الساحل الموريتاني كما في معظم الدول الساحلية منطقة اقتصادية حيوية، تستقبل كميات كبيرة من السكان كحالة مدينة نواكشوط التي أصبحت منذ بداية هذا العقد مدينة مليونية، إضافة إلى نواذيبو التي تمثل عاصمة البلاد الاقتصادية. خارج هذين التجمعين السكانيين لا يزال الساحل الموريتاني بشكل تام طبيعيا وخال من كل أشكال التهيئة. ورغم ذلك فإنه ليس بمنأى عن خطر الفيضان والتعرية الساحلية عند الحديث عن ارتفاع مستوى مياه المحيط. بل إن آثار هذه الظاهرة قد تتجاوز إلى ما هو من المناطق الساحلية نحو داخل البلاد، بفضل

الضعف البنوي للوسط وامتداد الاراضي المنخفضة بالقرب من المحيط (الأجوان، سواحل السباح وأراضي مصب النهر السينغالي الرطبة).

فالأدلة التاريخية على حوادث الغمر في التاريخ الجيولوجي للمنطقة أثناء الزمن الرابع تؤكد أن مسالك المحيط في اتجاه القارة لا تزال ممهدة بشكل أو آخر. فمن الدلتا وصل المحيط إلى منطقة أركيز حاليا (تقريبا 200 كلم داخل البلاد) ومداخل الغمر النواكشوطي في محيط مدينة نواكشوط حاليا (أفطوط الطرقة، أفطوط بيلا). وتقدر وزارة الصيد والاقتصاد البحري (MPEM, 2004) أن زيادة المنتطرة الارتفاع المتوقع مستوى المحيط خلال القرن 21 ستتراوح ما بين 0.09 إلى 0.88 متر. فيما تشير اسقاطات وزارة البيئة Ministère de l'environnement, (2012), بشكل مفصل إلى أن الارتفاعات المستقبلية لمستوى مياه المحيط ستتراوح عند أدنى مستوياتها إلى بين 6.12 سم و 6.62 سم في أفق 2050، فيما ستتراوح المعدلات القصوى للارتفاع بين 25.41 سم و 29.09 سم. ومع حلول 2100 يتوقع ارتفاع مستوى المحيط عند أقل تقديراته ما بين 16.85 سم و 12.88 سم ووفي الحالة القصوى تتراوح ما بين 77.37 سم و 65.15 سم.

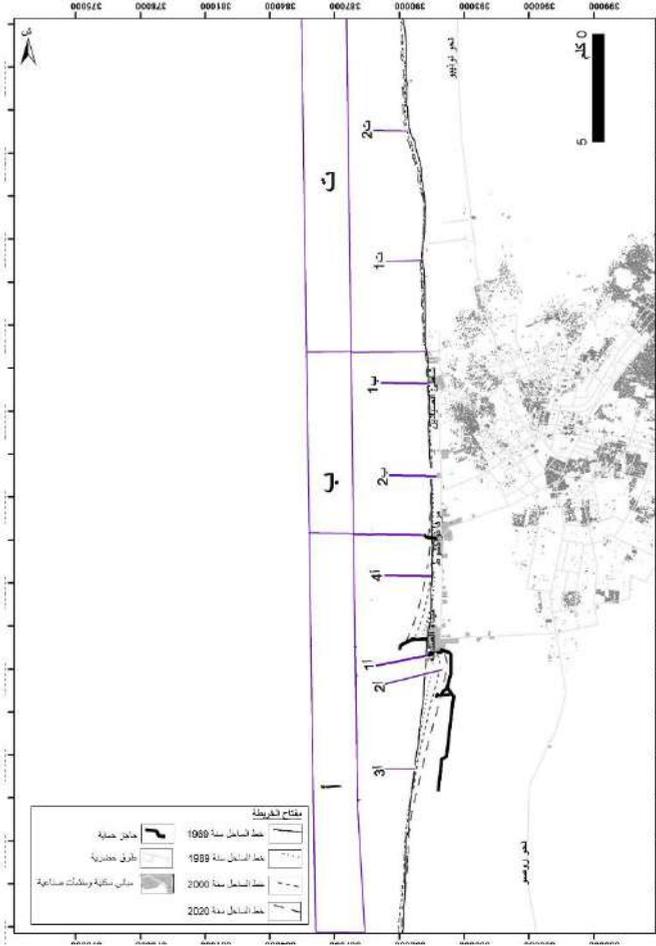
## II أشكال الساحل نصف قرن من التطور بين الطبيعة والتهيئة.

يتميز ساحل انواكشوط عموما بسيادة السواحل الرملية التي تخضع في الوقت الراهن لتغيرات كبيرة نتيجة لعوامل طبيعية كونية، وبشرية متزايدة. وبالتحليل المجالي لخارطة ذلك الساحل، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، تتضح لنا دينامية متواصلة بعقل تراكم تأثير عوامل الطبيعية، والأنشطة البشرية المتمثلة في الاستنزاف البشري الكبير لكثبان شاطئي مدينة نواكشوط.

### 1. دينامية خط الساحل: انعكاس للتدخل الحالي للإنسان، والبصمات المتراكمة للطبيعة

اعتمدنا في تحديد وضعية خط الساحل على التفسير البصري لمربعات فضائية وصور جوية رقمية، حيث تم التعرف على المؤشر المختار حسب خاصية كل وثيقة، ثم تم بعد ذلك نقله في شكل طبقة خطية (vectorielle). ويتمثل الخط المرجعي الذي تم اعتباره في إطار هذه الدراسة في الحدود الآنية للمياه الحية أو حدود خط البلب (la limited'humectation) على مختلف الوثائق التي تم استخدامها في هذه الدراسة. رغم أن نسق حركية خط الساحل، على امتداد الفترة المعنية بالدراسة، يتجه نحو التراجع بمستويات متغيرة من مكان إلى آخر حسب طبيعة الساحل ومستوى تهيئته وحجم الضغوط التي يعاني منها جراء الأنشطة البشرية المختلفة. إلا أن محاكاة خط الساحل تظهر فترتين مفصليتين لتطوره، إذ أن مقارنة وضعية خط الساحل من خلال عملية تطابق الصور الجوية والمربعات الفضائية مختلفة التواريخ، تتيح تمييز فترتين هامتين. الأولى تغطي 20 سنة، أي 1969 إلى 1989، والثانية من 1989 إلى 2020.

الخريطة 2: تقسيم ساحل انواكشوط إلى مناطق مختلفة



(من إنجاز الباحثين بالاعتماد على خرائط متنوعة)

أ- خط الساحل من 1969 إلى 1989: من الاكتناز بنسق ضعيف، إلى بداية التأثر بالميناء

على امتداد العشرين سنة من الدراسة أظهر الساحل في أكثر أحواله تقدما للقارة على حساب المحيط. رغم ظهور حالات استثنائية جنوب ميناء الصداقة وعلى امتداد الخط الرابط بين فندق صباح، شاطئ الصيادين وفندق الأحمدى، حيث سجلت حالات تعرية (من 1- إلى 5- متر من التراجع خلال العام). ورغم ذلك فإن حالات الاكتناز هي الأكثر شيوعا (من 2 إلى 5 متر بشكل عام)، ويعتبر شمال الميناء أهمها على الإطلاق، فقد كان الساحل مستقيما بشكل تام وكانت الدينامية بطيئة قبل تشييد حائط معيق للرمال تحت جسر الميناء بين

1985 و1986، وخلال هذه الفترة القصيرة جدا من 1985 إلى 1989 يلاحظ أن المنطقة الواقعة شمال الميناء سجلت معدل اكتناز وصل إلى 86,83 متر أي 4,34 متر في السنة.

ب- خط الساحل من 1989 إلى 2020: نسق عام نحو التراجع السريع في بعض الأحيان، والمتباين

### حسب المناطق

### في مناطق التهيئة الكثيفة

تمثل هذه المنطقة في الجزء الجنوبي من الساحل، وتمتد من مرفأ نواكشوط إلى صائدة الأمواج جنوب ميناء الصداقة. وتحتضن هذه المنطقة جميع وسائل الحماية الموجودة على ساحل نواكشوط (حواجر حماية، كاسرات أمواج، حوائط حجز....) والتي تعتبر العنصر الأهم في التأثير على الدينامية الساحلية. فقد تم تشييدهم بدء من 1986 بغية حماية مرافق الميناء الحيوية وزادت كميات تباعا على ضوء الخطر الذي تشكل التعرية الساحلية. مما أدى إلى تشكل نمط إرسابي تمثل أساسا في *tombolos* جنوب الميناء بنحو 2.5 كلم ومنطقة ارساب هائلة شمال جسر الميناء. وبين هذا وذاك، أي داخل منطقة التعرية تشكلت منطقة ارساب مؤقتة أمام حاجز الحماية من 1990 إلى 2007 كما تظهر المرئيات الفضائية.

الحسابات التي تم اعدادها عند النقطة أ2 وأ3 في محيط الميناء على امتداد الفترة من 1989 إلى 1999 تظهر تراجعا لخط الساحل بمستوى 337 و191 متر، مما يعني أن سرعة التعرية خلال هذه العشرية بحدود 33 م/ع و 19 م/ع. وفي هذين النقطتين الأكثر تضررا من عملية حجز الرواسب فإن سرعة التعرية خلال الفترة من 1999 إلى 2012 تباطأت بشكل ملحوظ عند النقطة أ2 بمعدل عام خلال كامل الفترة وصل إلى 122، أما عند النقطة أ3 فإن سرعة التعرية ظلت قريبة من معدلها خلال الفترة من 1989 إلى 1999.

الجدول 1: تقييم حركية خط الساحل في المنطقة (أ)

الفترة الزمنية	النقطة أ1		النقطة أ2		النقطة أ3		النقطة أ4	
	التطور م/ع	المعدل العام						
1989 - 1989	-4.61	-92.23	//	//	//	//	4.34	86.83
1999 - 1989	4.12	41.26	-33.74	-337.47	19.19	-191.93	21.18	211.82
2012 - 1999	15.75	126.03	-15.33	-122.71	-18.38	-147.04	//	//
2020 - 2012	-2.3	-19	-33.5	-268.2	-17.27	-138.28	13.3	104.24

خلال الفترة من 2012 وحتى الوقت الحالي يستنج من خلال الملاحظة الميدانية وكما تأكد الحسابات المعتمدة الوثائق الرقمية، فإن جنوب الميناء بشكل عام، أصبحت التعرية تشكل نسقه تطوري وحركية خط الساحل نحو تراجع سريع (الجدول 1، والخريطة 2).

• في مناطق التهيئة المتوسطة

القطاع ب يمتد من مرفأ نواكشوط حتى فندق ترجيت الراحة، بشكل شبه عام شير قياسات معدلات الحركية أن نسقتها تراجع، كما أن معدلات التعرية متقاربة إلى حد كبير. النقطة ب 1 تشير إلى مجال سوق سمك والفنادق المحيطة به.

وقد أظهر تراجعاً في موضع خط الساحل بطيء في الفترة من 1989 إلى 1999 بحدود 1 متر في السنة. ويمكن تفسير هذا التراجع الطفيف بمحدودية الأنشطة التي تحاك في هذه المنشأة، وانعدام حاجة سكان نواكشوط آنذاك إلى الترفيه والسياحة بالنسبة للفنادق المحيطة بها، وتجرىم استنزاف مواد الشاطئ والشريط الساحلي الرملية.

الجدول 2: تقييم حركية خط الساحل في المنطقة (ب)

ب2		ب1		القطاع الفترة
المعدل العام	التطور م/ع	المعدل العام	التطور م/ع	
-21.81	-1.09	-39.28	-1.96	1989 - 1969
-71.22	-7.12	-8.12	-0.81	1999 - 1989
//	//	//	//	2012 - 1999
26.56	3.32	-73.2	-9.15	2020 - 2012

خلافاً للفترة من 2012 إلى 2020 المعاصرة، أصبح شاطئ الصيادين حالياً يمثل منشأة اقتصادية ضخمة، يرافق عديد المنشآت والشركات المتخصصة في مختلف مجالات نشاط الصيد البحري التي تحتل كامل الشريط الساحلي إضافة إلى أجزاء من الشاطئ.

والنقطة ب 2 تمثل منطقة مرفأ نواكشوط، وقد أظهر ديناميكية تراجعية متباينة في الزمان بين 1989 و1999 وصلت إلى 71 متر، وبين 2012 و2020 وصلت إلى 26 متر (الجدول 3، والخريطة 2).

• مناطق من الساحل لا تزال شبه طبيعية

القطاع (ت) يمتد من فندق ترجيت الراحة في اتجاه الشمال إلى "الجريدة"، وقد أظهرت القياسات اختلافاً زمنياً ومكانياً على مستوى حركية خط الساحل، رغم أنه وبشكل عام تعتبر التعرية والتراجع أهم المؤشرات دلالة،

تبين فترة استقرار نسبي (ت1) خلال الفترة من 1989 إلى 1999 كسب خلالها الشاطئ 35 متر على حساب المحيط.

### الجدول 3: تقييم حركية خط الساحل في المنطقة (ت)

ت2		ت1		القطاع الفترة الزمنية
المعدل العام	التطور م/ع	المعدل العام	التطور م/ع	
55.71	2.78	75.16	3.75	1989 - 1969
-49.81	-4.98	35.61	3.56	1999 - 1989
-41.99	-3.23	34.06	2.62	2012 - 1999
-69.2	-8.65	-99.04	-12.38	2020 - 2012

تظهر بيانات القياس أن معدلات الاكتناز في القطاع (ت1) تبين تراجعاً تدريجياً خلال الفترة من 1999 إلى 2012، ويمكن تفسير ذلك باطراد تركز الأنشطة البشرية في هذا القطاع على مدى الفترة المدروسة، إضافة إلى زيادة التوجه نحو الترفيه، وما يشكل ذلك من أثر على الشاطئ ومحيطه من خلال تردد الافراد ووسائل النقل المختلفة (الجدول 4، والخريطة 2).

يتدرج نحو الشمال وبشكل متدرج نسق التعرية حتى الوصول إلى فندق الخليج (ت2) على الفترة المدروسة، -4.98 متر في السنة (1989 إلى 1999)، و-3.23 متر في السنة (1999 إلى 2012) و-8.65 متر في السنة (2012 إلى 2020).

### 2. الشريط الساحلي: تاريخ من الاستنزاف البشري للكثبان الهامشية أفقد العاصمة حصن حمايتها

يتشكل الشريط الساحلي من رمال بيضاء تشغل كامل المنطقة الغربية من إقليم انواكشوط على شكل مجموعة من الكثبان الرملية المختلفة الأشكال، وحقول من البنك الملتحمة بشكل موازٍ وفاصل بين المحيط في اتجاه الغرب والقارة شرقاً، انطلاقاً من رأس تمرس شمالاً حتى مصب النهر السنغالي جنوباً. وبمحاذاة منطقة انواكشوط يتقوس هذا الشريط تقوساً خفيفاً، ما جعله يأخذ شكل نصف دائري يبلغ أقصى مجال انحرافه قرب قرية تانيت شمالي انواكشوط بنحو 60 كيلومتر. ويعود السبب في وجود هذا التقوس إلى تشوهات في الطبوغرافية التحت بحرية المتمثلة في جون انواكشوط العميق نسبياً.

يعود تاريخ تشكل هذا الحزام الرملي إلى الفترة الممتدة ما بين 4 إلى 1.8 مليون سنة قبل الحاضر. فقد تزامن تراجع الغمر النواكشوطي مع تركز لفترة جفاف على مستوى المناطق القارية، وهيجان واضطراب في الخصائص الهيدرو ديناميكية البحرية، استطاعت أثناءها الأليزي البحرية والتيارات الساحلية سحب الرواسب الرملية على طول خط الساحل وتوزيعها لتأخذ شكلها الحالي. وعملت الرياح القارية التي تميزت بالعنف (في مناخ

تحوّل إلى نمط أكثر جفافا عنه في حقبة النواكشوطي) على توفير الرصيد الرسوبي اللازم. ( Ahmed, 2014, P و S و 1969, Elouard. و 1973, Hebrard. L.)

أصبح هذا الشريط منذ العقود الأخيرة، وتحت تأثير الدور المزدوج للطبيعة والإنسان هشاً ومفرغاً في العديد من المواضع، وتكثر فيه الثغرات خصوصا في محيط المنشآت الصناعية والمرافئ الكبرى. كما أن رماله أصبحت أكثر قابلية للحركة، بفعل عراء قمم الكثبان التي يتشكل منها هذا الشريط.

فالظروف المناخية القاسية التي سادت أثناء الجفاف الكبير لم تستثني الشريط الساحلي من انعكاساتها المختلفة. فقبل الستينات كانت منطقة نواكشوط بشكل عام والمجال الساحلي بشكل خاص، يشكّلان ملجأ للعديد من الكائنات الحية (IRC-Consultant, 2008). وبيئة تنمو فيها العديد من الأنواع النباتية. هذه النباتات شكلت الأساس الطبيعي الذي تنمو خلفه أنواع مختلفة من النباك، تمتد مساحة انتشارها من المهرقان إلى كثبان الشريط الساحلي بأحجام متباينة تصل إلى أكثر من سبعة أمتار كحد أقصى في حالة النباك المدغلة.

ومع بداية الهجرة السكانية الكبيرة إلى العاصمة نواكشوط، خلال السبعينات والثمانينات، وعلى أثر الجفاف الذي ضرب عموم البلاد وكامل لمنطقة. عانى الشريط الساحلي ضغوطا مزدوجة من طرف الانسان والظروف المناخية السيئة. فقد أدت قلة الأمطار وانعدام القيمة الفعلية للكميات القليلة منها إلى القضاء على معظم الغطاء النباتي. وضاعف أثر ذلك اعتماد معظم الوافدين الجدد على الوسط الطبيعي لبناء أكواخهم وأعرشتهم للتدفئة (الاحتطاب)، إضافة إلى استخدامه كمرعى للحيوانات (الرعي الجائر) التي رافقتهم نحو ملجئهم الجديد، وفي مرحلة لاحقة استنزفت رماله لغرض بناء منازل العاصمة.

وقد اتضح بشكل جلي مدى خطورة الحالة التي وصل إليها تدهور الشريط الساحلي يوم 25 فبراير 1987، عندما هبت عاصفة عنيفة تسببت في خلق انقطاع داخل الشريط الساحلي تحديدا عند منطقة التعرية جنوبي ميناء الصداقة. وقد نتج عن تلك العاصفة إحداث ثغرتين يمثل قطر كل واحدة منهما 20 مترا (Ould el moustapha, 2014). تسربت منهما مياه المحيط واغرقت اجزاء كبيرة من السهل الساحلي.

ولقد تكررت نفس الحادثة ليلتي 14 و 15 ديسمبر من 1997، حيث أفرغ الشريط الساحلي على مسافة 5 كيلومترات تقريبا من فندق الأحمدى إلى فندق صباح، نتيجة لعباب عنيف وموجة مرتفعة جيدا نتجتا عن منخفض عميق داخل الأطلسي الشمالي. وقد تسببت هذه الحادثة في خسائر كبيرة في الأرواح والممتلكات (Ould el moustapha. A, 2000 Weicheng (WU, 2003).

وعلى إثر هذه الحالات لم يعد الشريط الساحلي يشكل حاجزا طبيعيا تحتمي العاصمة خلفه. ما ألجأ صناع القرار إلى استجداء الحلول الضرورية لتفادي غمر العاصمة، خاصة مع غياب الصرف الصحي وعودة التساقطات المطرية إلى معدلات قريبة مما كانت عليه قبل الجفاف الكبير. وقد قادت هذه السياسة إلى القيام بالعديد من الدراسات، كان من بينها مسحات طبوغرافية لوضعية ارتفاع الشريط الساحلي، يمكن من خلال تحليل نتائجها إعطاء فكرة عن التطور الحالي لهذه الوحدة الجيومورفولوجية.

يمثل الجزء الشمالي من الشريط الهامشي لساحل انواكشوط الجزء الأكثر سلامة وحضورا على مستوى ارتفاعه. بيد أن هذا الجزء، نظرا لاعتبارات طبيعية وبشرية، يشهد تباطؤا من سنة إلى أخرى. فقد كان متوسط الارتفاع أكثر من 5 أمتار في سنة 2004، بينما لا يكاد يصل إلى 5 أمتار سنة 2007. وتراجع أكثر أجزائه ارتفاعا من معدل 10 أمتار سنة 2004 إلى معدل 9 أمتار سنة 2007. والأجزاء الأدنى ارتفاعا من معدل 3 أمتار خلال سنة 2004 إلى معدل 2 (مترين) سنة 2007. وبصفة عامة فإن هذا القطاع قد تناقص ارتفاعه خلال الفترة من 2004 إلى 2007 بمقدار 1 متر تقريبا على مستوى جميع المتوسطات.

على مستوى عرض الشريط الهامشي فإنه من الملاحظ زيادة كبيرة في مجاله، بدءا بالحد الشمالي للجسر الميناء منذ استكمال الأشغال في هذا الأخير، ويبدأ هذا العرض بالتضاؤل شيئا فشيئا بالابتعاد نحو الشمال مع تلاشي تأثير الميناء من متوسط بحوالي 450 م عام 2004 إلى متوسط عرض بحوالي 350 متر سنة 2007. وعلى الرغم من أن اتساع عرض الشريط الساحلي في الجزء الشمالي، يرجع قطاع كبير منه إلى عملية إعاقه الرواسب التي يقوم به الميناء، إلا أننا نجد أن ديناميكية سماكته في القطاعات الأكثر توغلا في الشمال، ترتبط بعوامل طبيعية أو بشرية خارجة عن تأثير ميناء الصداقة.

ويعمل الجزء الجنوبي من الشريط الهامشي لساحل انواكشوط أكثر الأجزاء هشاشة، خاصة على مقربة من الميناء بنحو من 2 كلم من الساحل في اتجاه الجنوب. ولكن عند الابتعاد أكثر بنحو من 5 كيلومترات، يلاحظ وجوده في مجموعة من النباك الكبيرة الحجم المبعثرة في شكل تلال يصل ارتفاعها إلى نحو من 4 أمتار سنة 2007 بعد أن كان ارتفاعها يصل إلى 6 أمتار سنة 2004، ويمثل متوسط الارتفاع 5 أمتار سنة 2004.

خلافًا للدور الذي يقوم به الميناء في جانبه الشمالي، فإننا نلاحظ أن دوره في تقويض وجود الشريط الساحلي في جانبه الجنوبي، يبدأ تحديدا من الدعامة حتى مسافة 100م قريبا، حيث نلاحظ بشكل جلي أن الفارق في مستوى عرض الشريط الساحلي بين عامي 2004 و2007 يصل تقريبا إلى مستوى النصف. وهنا يمكن ربط تأثير الميناء بالعوامل الطبيعية الأخرى لشرح وضعية عرض الشريط الساحلي بين الفترتين.

كما نلاحظ أننا كلما ابتعدنا نحو الجنوب قل الفارق بين الفترتين تبعاً لانخفاض تأثير الميناء في عبور الإرسابات، ويمكننا من خلال المقارنة بين نتائج الرفع الذي تم إنجازه سنة 2007 والذي تم إنجازه 2004، ملاحظة أن الشريط الساحلي على طول منطقة نواكشوط في طور تناقص واضح من حيث الارتفاع والعرض. فقد تناقصت قمم الكثبان الساحلية على طول الأربع سنين التي تفصل بين الفترتين بما معدله من 1 إلى 2 (مترين) من ارتفاعها، بينما تراجع عرض امتداد الشريط الساحلي بما مقداره يتراوح ما بين 100 إلى 200 متر باستثناء المناطق المتأثرة بجسر الميناء من القطاع الواقع ما بين مرفأ نواكشوط وميناء الصداقة.

الرسم البياني 3: المقارنة بين مستوى ارتفاع كثبان الشريط الساحلي شمال ميناء الصداقة 2004 و 2007



(IRC-Consultant. 2008)

الرسم البياني 4: المقارنة بين مستوى ارتفاع كثبان الشريط الساحلي جنوب ميناء الصداقة 2004 و 2007



(IRC-Consultant. 2008)

شهد هذا الشريط دينامية تطويرية سريعة على مستوى مجمل قطاعاته، فخلال فترتي رفع مستوياته الطبوغرافية (من 2004 إلى 2007) لوحظ من خلال مقارنة نماذج الارتفاعات الأرضية التي تم إعدادها أن الكثبان الهامشية خسرت كميات هائلة من أحجامها على امتداد 40 كلم من الساحل المحاذي لمنطقة نواكشوط.

جنوب الميناء قدرت كمية المواد الضائعة من رمال الكثبان الهامشية بين 2004 و 2007 بمقدار يصل إلى 7901117 م<sup>3</sup> (IRC-Consultant. 2008) مما يعني تعرية من الشريط الساحلي تصل إلى 85000 م<sup>2</sup> (IRC-Consultant. 2008) وهو ما يفسر نتائج المقارنة بين قمم الكثبان من جهة، وعرضها من جهة أخرى والتغير الحاصل خلال فاصل زمني لا يتجاوز سنتين. على الخط الواصل بين الميناء والمرافأ فإن المقارنة بين النموذجين، توضح تعرية بمقدار 117000 م<sup>3</sup> (محمد بوه، 2018) على الرغم من كونها منطقة اكتناز مرتبطة بإعاقة الرمال من طرف الميناء. وهو ما يعني أن الشريط الساحلي قد تلاشى في الشاطئ فزاد من حجم امتداده. شمال الوارف وعلى عموم المنطقة المعنية بالدراسة فقد شهد الشريط الساحلي تعرية بمقدار 3200000 م<sup>3</sup> (محمد بوه، 2018) من حجمه كما تثبت المقارنة بين الفترتين أي 66000 م<sup>3</sup> في السنة (محمد بوه، 2018). ويوضح حجم الرواسب الضائع من الكثبان الهامشية على امتداد هذا القطاع أن نسق التعرية أبطأ منه في الجزء الجنوبي من الساحل.

#### الصور 1-2-3-4



ف نظرا للابتعاد النسبي عن تأثير الميناء وسنوات من عمليات تثبيت الرمال من خلال التشجير ووسائل أخرى، بالإضافة إلى سن القوانين تجرم استخدام رماله فقد نمت كثبانها، وتعافت ولو نسبيا القطاعات الهشة منه. ورغم ذلك فإن نفس القطاع وخاصة في الجزء الواقع بين فندق الأحمدي وسوق السمك، يحتضن العديد من الثغرات يصل عرض بعضها إلى أكثر من 60 متر من الانفتاح على السهل الساحلي.

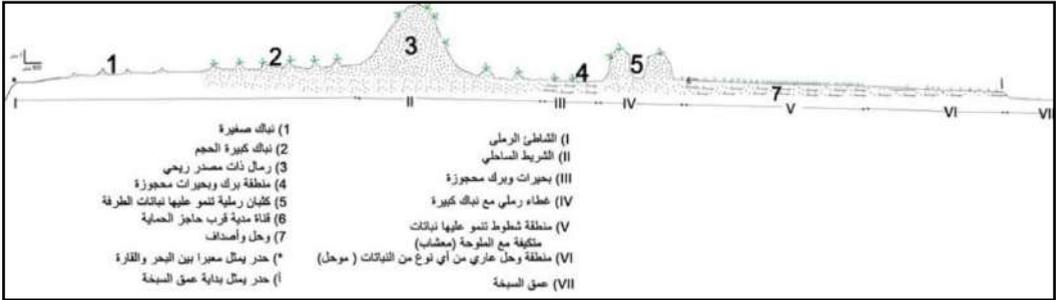
## 3. السهل الساحلي (آفطوط الساحلي)

وهو يتمثل في سهل الساحلي منخفض الارتفاع، يتوسط منطقة الدراسة، يعرف محليا باسم آفطوط الساحلي، ويمتد من مصب نهر السنغال في الجنوب حتى سبخة اندغمشة في الشمال بامتداد مساحي متباين. ويعتبر جزؤه الواقع في حدود إقليم انواكشوط، الأقل امتدادا على مستوى العرض. إذ لا يتجاوز أقصاه 5 كيلومترات، بينما يصل عرضه إلى 10 كيلومترات في الجنوب وتحديدًا عند منطقة (شط بول).

يعتبر هذا السهل المنطقة الأقل ارتفاعا من بين جميع الوحدات الطبوغرافية في منطقة الدراسة، فلا تتجاوز أعلى نقطة فيه 2م فوق مستوى سطح البحر عند هوامشه الشرقية والغربية. وقد ينخفض في بعض الأماكن إلى دون مستوى سطح البحر. كما هو الحال في قيعان السباخ حيث يصل الارتفاع إلى 3 أمتار تحت مستوى سطح البحر.

ويعد هذا السهل خلال الفترة الهولسينية امتدادا مجاليا للغمر النواكشوطي وجزء من الخليج النواكشوطي، ونقطة وصل بين الخليج التافولي والأجزاء الجنوبية من الساحل. ويعتبر إلى فترة قريبة منطقة استقبال لفيضانات النهر السنغالي. ورغم تباعد التواريخ التي وصلت فيها هذه الفيضانات إلى نواكشوط ومحيطها إلا أن السهل الساحلي ظل دائما منطقة احتضان السباخ والمستنقعات الساحلية.

## الرسم البياني 5: أبرز الملامح الجيومورفولوجية للسهل الساحلي (آفطوط الساحلي)



المصدر: (محمد بوه، 2018)

وفي الوقت الحالي فمن البحر في اتجاه القارة يمكننا تمييز التالي:

- تتخلل هذا السهل رُبي رملية لا يتجاوز ارتفاعها بضعة أمتار (3 أمتار). تعمل على إعاقه مياه البحر أثناء المد العالي، ومياه السيالان القادمة من سفوح الكتبان المحيطة به. وتتمايز مساحة انتشارها داخل السهل الساحلي من الشمال نحو الجنوب، حيث تزداد أهمية انتشارها واختلاف الأشكال التي تظهر في الجزء الجنوبي من منطقة الدراسة، بينما تظهر شمالا على شكل رُبي متناثرة وقليلة الارتفاع.

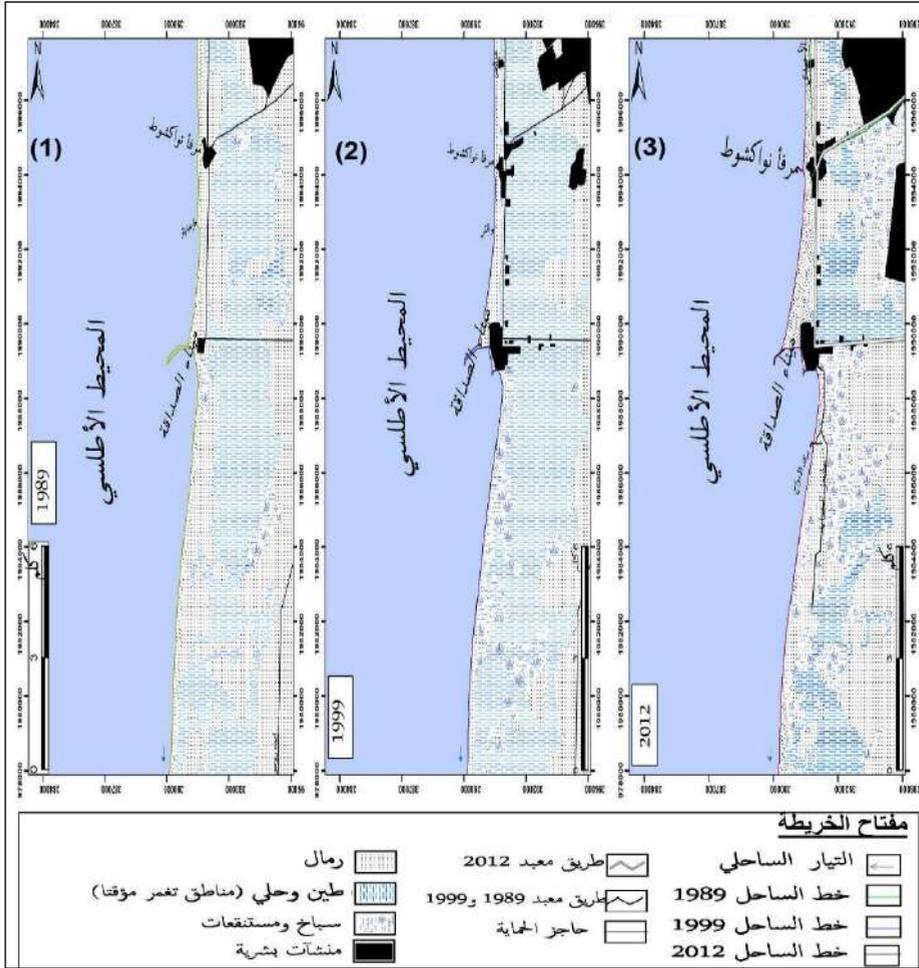
- غالبا ما تتراكم التكوينات الرملية دخل السهل الساحلي على شكل صفائح من الرمال حيث يمكن ملاحظة أغشية رملية وري حول السبخ تفصل بين أجزاء هذه الأخيرة. ويتضح من خلال مقارنة هذه التكوينات بالتكوينات الرملية الشاطئية وتلك الموجودة في أسرة مجاري الترافص أن الجميع يحمل نفس الخصائص الإرسائية تقريبا. مما يرجح احتمالية تراكمها أثناء فترات هيجان للمحيط وتسربت المياه نحو الداخل.

- كثيرا ما تظهر السبخ والمستنقعات على طول الساحل الموريتاني خاصة في الجزء الواقع بين انواكشوط ومصب النهر السينغالي، حيث تنتشر مساحات شاسعة من السبخ والشطوط التي غالبا ما تغمرها مياه المحيط أثناء فترات اضطرابه وتنصرف عنها أثناء الفترات الهادئة مخلفة مساحات كبيرة من النباتات الأليفة للملح، مثل الطرفاء.

ترتبط هذه المستنقعات والسبخ، بعضها البعض، بشبكة من المجاري المائية الصغيرة تتجه من البحر في اتجاه المستنقعات الواقعة في السهل الساحلي؛ في اتجاه البحيرة المحجوزة قرب حاجز الحماية، لتستمر بعد امتلاء البحيرة في مجموعة من المجاري الضيقة التي تخترق الشطوط المجاورة في اتجاه السبخة.

وتتميز هذه المجاري بجوانب ضعيفة الانحدار، تتكون من رواسب خشنة تتمثل أساسا في بقايا الشريط الساحلي والمواد التي يحملها البحر، بينما تتكون قعرها من رواسب غالبا ما يتركز فيها مستوى الصلصال. ويترتب عن هذا الاختلاف على مستوى التكوينات المكونة للمجرى إمكانية التمييز بين أنواعها، حيث تعتبر المجاري التي تتكون أسرتها من التكوينات الطينية واضحة الجوانب من تلك التي تكثر فيها نسبة الرمال وتزداد منعطفاتها وضوحا وتنحدر جوانبها بشدة نحو قعرها، أما مجاري الترافص ذات الأسرة الرملية، فهي أكثر اتساعا وأقل عمقا بحيث تكاد تختفي جوانبها، كما أن قطاعاتها كثيرا ما تتعرض للتلاشي في أعقاب تعرضها لأي موجة عالية.

الخرائط 3-4-5: تطور خط ساحل انواكشوط خلال 1989، 1999، 2012



المصدر: (محمد بوه، 2018)

- وتنتشر الشطوط خلف الشريط الساحلي بمساحات محدودة مجالياً ومتقطعة تفصلها مساحات رملية من بقايا الشريط الساحلي يصل ارتفاعها إلى 1 متر وتحتلها بشكل شبه كثيف نباتات أليفة للملح بحجم متوسط (أقل من 1 متر) غالباً من نوع الطرفاء *tamerix.S, Wzegophyllum*. وخلال العقود الماضية شهدت هذه المجالات دينامية تطويرية حثيثة، أثرت على تنوع هذه المجالات على امتدادها.

عند عروض العاصمة، يتضح أن هذا السهل الساحلي قد استوطنت أراضيه بشكل كبير من طرف المباني والمنشآت، فضاقت الأجزاء الشاغرة وتلك التي تشغلها السبخ، حتى كادت تقتصر على شريط ضيق يقع أسفل

الكثيب الهامشي. ورغم ذلك فإن الأجزاء الجنوبية والشمالية للمدينة لا زالت كلياً أو جزئياً عضية على التهيئة، وتبرز أمثل الصور المعبرة عن هذه البيئات الرطبة.

لقد كانت منطقة انواكشوط منذ عدة عقود مسرحاً لعدة مراحل من الفيضانات، كان لها أثر فعال في زيادة وتطور المستنقعات الساحلية والأراضي الرطبة التي تنتشر على امتداد أفطوط الساحلي. وقد كانت هذه المجالات تتطور فيما مضى تحت تأثير فيضانات النهر السنغالي. فقد ذكرت المراجع العديد من الحالات (1890، 1932، 1951) التي وصلت فيها مياه النهر إلى سبخة اندغمشة في الشمال مروراً بمنطقة انواكشوط. ويرجع السبب في ذلك إلى الخصائص الطبوغرافية للمنطقة، وللعوامل المناخية التي ساهمت في زيادة منسوب النهر من جهة أخرى.

وقد ساهمت المياه التي تدفقت مع هذه العواصف التي اخترقت الشريط الساحلي في خلق العديد من الأسطح المائية، وزادت من عمق السباخ وجعلتها قادرة على اختزان المياه بكميات كبيرة داخل قعوها وفي أماكن عديدة جنوبي ميناء الصداقة. وقد أظهرت المرئية الفضائية من الساتل/ القمر الصناعي سبوت 1989 أن هذه المجالات قد تجاوزت بامتدادها مساحات كبيرة، مقارنة بما كانت عليه قبل 1987 خصوصاً قرب حاجز الحماية، حيث استقرت بحيرات شبه دائمة. عند الرجوع إلى البيانات الموجودة عن حالة مياه البحر في النصف الثاني من القرن الماضي وحتى في العقدين الماضيين، فإن هذه العاصفة لم تكن الأعتى على الإطلاق (Ould el moustapha, 2014). ولكن تظافر العديد من العوامل أدى إلى إضعاف فعالية الوحدات الجيومورفولوجية الساحلية على ساحل انواكشوط، خاصة تلك المرتبطة بميناء الصداقة وما يرافقه من وسائل تهنيته، وقد انعكست النتائج المترتبة على هذه الوضعية بشكل كبير على ديناميكية الأوساط الطبيعية جنوبي ميناء الصداقة.

### III. الخاتمة:

يتبين من العرض أن ساحل انواكشوط -خلال العقود الخمسة السابقة- قد شهد دينامية تطويرية سريعة امتزجت فيها العوامل البشرية بالطبيعية واتسمت من حيث التغير كماً وكيفاً، بظهور أشكال تراكمية عديدة. وقد ساهم الكثير من العوامل في هذا التطور مثل استهلاك رمال الشاطئ والشريط الساحلي لحاجيات البناء، وتزايد الدينامية الريحية التي تعاضمت بسبب اختفاء الغطاء النباتي على الشريط الساحلي، إضافة إلى الأنشطة العشوائية، والبناء على قمم كتبان الشريط الساحلي والتي يعتبر ميناء الصداقة إلى حد ما من أبرز الأمثلة عليها. وقد مكنت دراسة العديد من الوثائق الخرائطية والصور الجوية مختلفة التواريخ، بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية، من تتبع تطور الأشكال الساحلية (خط الساحل، الشريط الرملي، والسهل الساحلي) بشكل متسلسل. مما مكن من تبيان 3 مناطق يتجلى فيها التطور بشكل ملحوظ:

- شمالي سوق السمك، أمكننا ملاحظة استقرار نسبي مقارنة بالأجزاء الأخرى من الساحل على مستوى الشريط الساحلي وخط الساحل رغم تعدد الثغرات في الأول، والتراجع الكبير نسبيا على مستوى الثاني خصوصا في الجزء الموالي لسوق السمك وخاصة خلال الفترات الأخيرة من مجمل الفترة التي قمنا بدراستها.

- بين سوق السمك ومرفا أنواكشوط، فإننا نلاحظ أن تغير وضعية خط الساحل كان متواضعا إلى حد ما، على الرغم من القرب من تأثير الميناء جنوبا. وخلال المراحل الأخيرة من الدراسة، نلاحظ أن المرفأ قد أصبح ذا أثر على الرغم من شكله الذي يسمح بعبور الرواسب دون عائق.

- يتضح أن المجال الواقع بين مرفأ أنواكشوط وميناء الصداقة، قد اتسم بظهور شريط ساحلي كبير نسبيا تأثرا بجسر الميناء الذي يعمل على إعاقة انتقال الرواسب. وقد عملت هذه الإعاقة للرواسب على زيادة كبيرة في امتداد خط الساحل وخلق خندق جنوبه<sup>1</sup>

ولم تقتصر هذه الدينامكية الحثيثة على خط الساحل وحسب، بل إن الشريط الساحلي كان هو الآخر من بين أبرز المظاهر تضررا في ارتفاعه وعرضه وفي بعض الأحيان في وجوده. فلقد قاد تأثير خط الساحل والشريط الساحلي إلى نوع من الدينامكية في المجالات الداخلية، وخاصة في المجالات الرطبة التي ازدادت في الامتداد وتنوعت أشكالها جنوبي الميناء لتطغي على المشهد بصفة عام.

وفي هذا الإطار يجب الأخذ في الحسبان ضرورة إجراء دراسات متخصصة تعتمد التقنيات الجغرافية الحديثة ونظم المعلومات الجغرافية، لدراسة وإدارة وحماية المنطقة الساحلية لمدينة نواكشوط خصوصا، وموريتانيا عموما، للتخفيف من حدة التأثيرات الطبيعية والاستنزاف البشري المستمر لدعائم الاستقرار البيئي لتلك المنطقة، وذلك بشكل يجعلها تستجيب لمتطلبات دورها التنموي، ويجعلها في مأمن من مختلف التغيرات المفاجئة التي قد تحصل بفعل التغيرات المناخية العالمية.

#### IV. قائمة المراجع:

- De Lanjamet, I. (1988).** *La grande plage mauritanienne*. s.l.:Centre Culturel Français à Nouakchott, 1988.
- Elouard, P. (1959).** *Etude géologique et hydrogéologique des Formations sédimentaires du Guebla mauritanien et vallé du Sénégal; Thèse; Paris, Juin et Mém. Bur. Rech. géol. minières, Fr; n° 7 (1962).*, 1959. p. (250p). 28 pl, 31fig, 8 pl. photos biblio..
- Hebrard, L. (1968).** *Contribution à l'étude géologique des formations quaternaires de l'Aftout es-sahli et de la partie Nord-Ouest du delta du Sénégal*. s.l.:Faculté des Sciences, l'université de Dakar, Rapport N° 25, 1968. p. 55p.
- (1973). *Contribution à l'étude géologique du quaternaire du littoral mauritanien entre Nouakchott et Nouadhibou. Participation à l'étude des désertifications du Sahara. Thèse de l'Université de Lyon*. 1973. p. 483p.
- Ibrahima B. et Nd. Faye. (2010).** *Dynamique du trait de cote sur les littoraux sableux de la Mauritanie a la Guinée-Bissau (Afrique de l'ouest):approche régionale et locale par photo*

*interprétation, traitement d'image et analyse de cartes anciennes*, Thèse doc. Uni. de Bretagne occidentale. 2010. p. 321p.

**IRC-Consultant. (2004).**- *Etude de l'environnement aux abords de Nouakchott. Rapport d'études.* PDU. 2004. p. 189p.

**IRC-Consultant. (2008).**- *Revue de l'étude des risques d'inondation de Nouakchott. Rapport préliminaire. volume 1 : rpooret principal .Ministere de l'Environnement-Mauritanie; 2008.. 64p.*

**MARICO, D. (1996).** *Contribution à l'étude géomorphologique des côtes mauritaniennes: du cap Timiris à Ndiago», Thèse de doctorat de 3é cycle, Université de Tunis. 1996. p. 227p.*

**Marico, D., et al. (2006).** *Préservation des défenses naturelles du littoral mauritanien: démarche de l'Observatoire du Littoral autour du suivi du cordon dunaire. Actes du colloque international " Interactions Nature-Société: analyses et modèles", UMR6554 LETG, La Baule, 3 - 6 mai. 2006.*

**Ministère de l'environnement. (2012).** *Etude de la vulnérabilité de la Mauritanie au changement climatique, Scénarios climatiques aux Horizons 2050 et 2100 CELLULE DE COORDINATION DU PROGRAMME NATIONAL SUR LES CC (CCPNCC). 2012.*

**Mohameden, A.O. (1995).** *Aménagement et évolution du littoral, apports de la télédétection et de la modélisation mathématique: cas du port de Nouakchott (Mauritanie). Thèse de l'Université de Nice. 1995. p. 149p.*

**MPEM. (2004).** *Le littoral mauritanien. Un patrimoine national, une ouverture sur le monde, Ministère des Pêches et de l'Économie Maritime, Rim. 2004. p. 70p.*

**Niang, A. (2008).** *Les processus morphodynamiques, indicateurs de l'état de la désertification dans le sud-ouest de la Mauritanie. Approche par analyse multisource, thèse de doctorat en Sciences; Univ. de Liège. 2008. p. 286p.*

**Ould el Moustapha, A. (2000).** *L'influence d'un ouvrage portuaire sur l'équilibre d'un littoral soumis à un fort transit sédimentaire: l'exemple du port du Nouakchott (MAURITANIE), Thèse de doctorat en Spécialité: Terre solide et enveloppe superficielle, univ. de CAEN. 2000. p. 163p.*

**Ould el moustapha, A. (2014).** *Aménagements portuaires et urbanisations accélérée des cotes basses sableuses d'Afrique de l'ouest dans un contexte de péjoration climatique: cas du littoral de Nouakchott (Mauritanie), Thèse de Doctorat d'état, Univ. de cheikh Antadiop de Dakar. 2014. p. 158p.*

**Thénot, A. (2007).** *Modèles de données pour l'appréhension et la gestion des risques à Nouakchott (Mauritanie) Une capitale contre vents et marées, Thèse de Doctorat raphie; rsité de Paris I. 2007. p. 538p.*

**Weicheng, WU. (2003).** *Application de la géomatique au suivi de la dynamique environnementale en zones arides - Exemple de la région de Nouakchott en Mauritanie, du Ningxia nord et du Shaanxi nord en Chine du nord-ouest, Thèse du Doctorat; Univ. de Paris. 2003. p. (229p).*

صيدم كمال إبراهيم. (2011). الكنتبان الرملية في انواكشوط، مجلة كلية الآداب، العدد 48 – المجلد الثاني، الجزء الثاني،. مكان غير معروف: جامعة المنصورة، 2011.

محمد بوه محمد فال. (2018). إنجاز وتحليل الخريطة الجيومورفولوجية لساحل انواكشوط، مذكرة لنيل شهادة الماجستير في الجيومورفولوجيا، كلية العلوم الانسانية والاجتماعية؛ جامعة تونس. تونس: اسم غير معروف، 2018. صفحة (146 صفحة).

ولد أحمدو بوعبيد زكرياء. (2013). مساهمة في دراسة جيومورفولوجية الساحل الموريتاني ساحل انواذيبو أنموذجا، جامعة تونس الأولى، مذكرة لنيل شهادة الماجستير في الجيومورفولوجيا، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية. 2013. صفحة (130 صفحة).

## توظيف نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في دراسة تطور الكثيب الرملي لساحل نواكشوط

### Use of remote sensing and GIS in the study of sand dune development in the coast of Nouakchott

فتاح محمد المختار<sup>1</sup>، سليمان حامدون حرمة<sup>2</sup>

Vetah Mohamed El Moctar<sup>1</sup>, Souleimane hamidoun Horma<sup>2</sup>

<sup>1</sup> جامعة القاضي عياض، المغرب، البلد، vetah20@gmail.com

<sup>2</sup> جامعة نواكشوط العصرية، موريطانيا، horma.souleimane@gmail.com

<sup>1</sup> Cadi Ayyad University, Morocco, vetah20@gmail.com

<sup>2</sup>Nouakchott university, Mauritanie, horma.souleimane@gmail.com

#### ملخص:

تناولت الدراسة التطورات التي شهدتها الكثيب الرملي الساحلي لنواكشوط والذي يعتبر الحاجز الطبيعي بين المدينة والمد البحري، حيث تم خلالها تقييم التغيرات التي طرأت على ساحل المدينة، وجعلته أكثر هشاشة وأقل قدرة على مقاومة آثار التغيرات المناخية وذلك من خلال دراسة الكثيب الساحلي وقياس مستوى التدهور الذي شهده خلال العقود الخمسة الماضية بفعل استنزاف رماله وتأثير عوامل التغير المناخي، وذلك باستخدام مريثات أقمار Landsat الأمريكية (MSS/MT/EMT/EMT+/OLI). حيث تبين أن الكثيب الساحلي بين شاطئ الصيادين وميناء نواكشوط المستقل خسر ما يصل إلى 238 هكتار من مساحته، بمعدل خسارة وصل إلى 5.95 هكتار/السنة.

كما بينت المعطيات الإحصائية أن عرض الكثيب الساحلي قد تقلص في مناطق عدة، خاصة في المقطع بين منطقة الورد الصناعية وميناء الصيد التقليدي، حيث عرفت عدة أجزاء من هذا المقطع تراجعاً كبيراً في عرض الكثيب الرملي لأقل من 50 متر جنوب شاطئ الصيادين.

**الكلمات المفتاحية:** نواكشوط؛ قدم الكثيب الساحلي؛ الاستشعار عن بعد؛ نظم المعلومات الجغرافية؛ الشاطئ.

#### Abstract:

The study dealt with the developments in the coastal sand dune of Nouakchott, which is the natural barrier between the city and the tide, during which the changes that occurred on the city's coast were evaluated. These changes have made the city's coast more fragile and less able to resist the effects of climate changes as shown by studying the coastal dune and measuring the level of deterioration that it witnessed during the past five decades, due to the depletion of its sand and the influence of climate change, using the visuals of the US Landsat satellites (MSS / MT / EMT / EMT + / OLI). It was found that the coastal dune between the fishermen's beach and the independent port of Nouakchott lost up to 238 hectares of its area, with a loss rate of 5.95 hectares / year.

The statistical data also showed that the width of the coastal dune has decreased in several areas, especially in the section between the Al-Wharf industrial area and the traditional fishing port, as several parts of this section witnessed a significant decline in the width of the sand dune to less than 50 meters south of the fishermen beach.

**Keywords:** Nouakchott - coastal sand dune – remote sensing - GIS - coastal.



## مقدمة:

تشهد طبوغرافية الشريط الساحلي لنواكشوط تغيرا كبيرا بفعل جملة من العوامل في مقدمتها العامل البشري، حيث عرفت الكثبان الرملية الواقعة بهذا الشريط تراجعاً كبيراً خلال العقود الأخيرة، بسبب استغلال رماله، فضلاً عن كثافة الأنشطة الاقتصادية على طول الساحل من ترجيت فكانص شمالاً إلى ميناء نواكشوط المستقل جنوباً، حيث أدى التركز الكبير للأنشطة الاقتصادية والمنشآت الصناعية على الشريط الرملي إلى إحداث اختلالات بيئية بالغة بالمجال الساحلي، فقد أفرزت هذه الاختلالات حالة من الهشاشة وعدم التوازن داخل المجال، هذه الاختلالات ناتجة بشكل أساسي عن ظهور تمركز قوي للأنشطة الاقتصادية والسياحية بالمجال الساحلي، فضلاً عن تأثير عوامل طبيعية كالتعرية الريحية والعواصف البحرية التي عرفها الساحل وخلفت فتحات عدة خاصة في المقطع الواقع بين شاطئ الصيادين شمالاً حتى منطقة الورد جنوباً.

ومن هذا المنطلق اخترنا دراسة المجال الساحلي لنواكشوط، لتقييم مستوى الخطر الذي يشكله زيادة منسوب البحر على المدينة في ظل هشاشة الشريط الساحل بعد التحولات التي عرفها خاصة بعد إنشاء ميناء نواكشوط المستقل 1986، وسنستخدم في الدراسة تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية كآليات أصبحت من أهم وسائل رصد ومتابعة الأخطار البيئية، وتحديد مدى وخطورة تطورها، فضلاً عن إمكانية مساعدتهما في إعداد التوقعات المستقبلية لتطور هذه الأخطار.

وسنتناول الموضوع من خلال دراسة المحاور التالية:

- منهجية توظيف المرئيات الفضائية في استخراج البيانات
- العوامل المساهمة في هشاشة الشريط الرملي
- مراحل وملامح تطور الكثيب الرملي لساحل نواكشوط

### 1. منهجية توظيف المرئيات الفضائية في استخراج البيانات:

لحساب التغير الذي حصل في الكثيب الرملي الساحلي تم استخدام سلسلة مرئيات أقمار صناعية من 1979 إلى 2019، حيث يتيح Landsat أرشيف سلسلة أقماره الصناعية الذي يمتد لأكثر من 48 سنة، مما يجعل مرئياته مهمة في مراقبة التغيرات الكبرى التي تحصل في النظم البيئية.

ولتحديد مستوى التغير الحاصل في مساحة الكثيب الرملي، قمنا بعملية تصنيف موجه (classification supervisee) للمرئيات المستخدمة في الدراسة، لغرض استخراج التغيرات التي حصلت في الكثيب على مدى الفترة الزمنية المدروسة (1979 – 2019). حيث تعمل تقنية التصنيف على جمع القيم المتشابهة في قيمة واحدة أو فئة واحدة وهي المعلم المراد إيجادها.

يقوم تصنيف المرئية على دراسة البيانات الرقمية التي تظهرها أنماط المعالم المختلفة اعتمادا على خصائص انعكاساتها الطيفية وانبعثاتها، ويتم استخدام بيانات متعددة الأطياف في عملية التصنيف لأن النمط الطيفي هو الذي يحدد تصنيف كل خلية (Pixel) وتعتبر هذه التقنية من أفضل الأساليب المتبعة في تحويل بيانات المرئيات إلى معلومات. حيث تتمثل هذه العملية في وضع العناصر الأساسية (Pixel) في مجموعة تعرف بالمصفوفة الطيفية، اعتمادا على خصائصها الانعكاسية، من أجل التعرف على ما تمثله من أهداف أرضية، حسب تجانسها وتمثلها الطيفي، ليتم بعد ذلك تحديد المعالم، وأصناف غطاءات الأرض التي تمثلها تلك المجموعات. من هنا تتضح أهمية التصنيف في إعداد خرائط غطاءات الأرض، كذلك فإن الدقة في إنتاج مثل هذه الخرائط تعتمد بشكل أساس على مدى دقة عملية تصنيف مرئية الدراسة، وهناك أسلوبان رئيسيان في إجراء عملية التصنيف هما:

- التصنيف الموجه Classification Supervisée

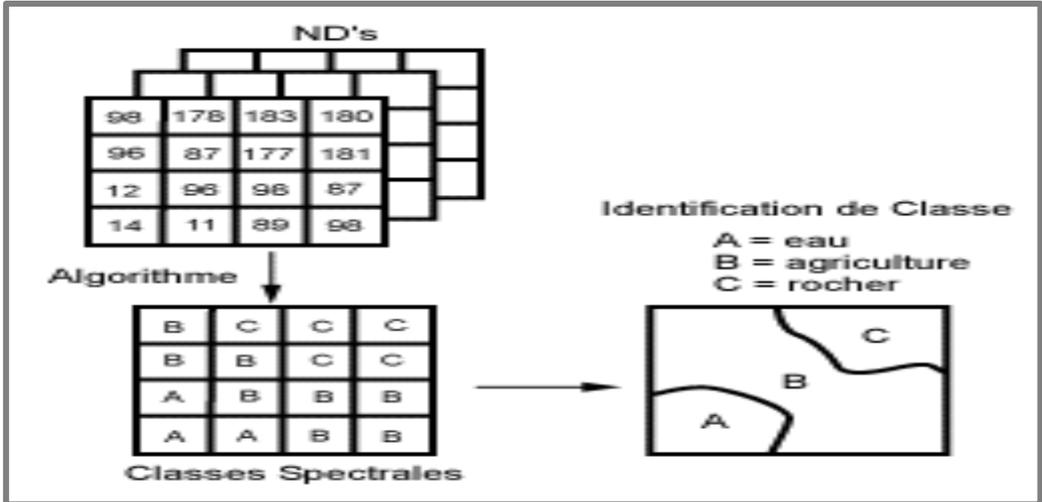
- التصنيف غير الموجه Classification Non Supervisée

### أ. التصنيف الموجه Classification Supervisée

التصنيف الموجه هو عملية يتم توجيه البرنامج المستخدم من خلالها لعملية تصنيف المرئية، على أساس الإحصائيات الداخلية للصورة، كما في التصنيف غير الموجه ولكن على أساس مجموعة من البيانات المعبرة عن فئات التصنيف والتي تعرف بعينات التدريب، يتم إدخالها للبرنامج ويمكنه من خلالها التعرف على تقسيمة الفئات داخل المرئية.

يعتمد هذا الأسلوب على اختبار مواقع صغيرة عبارة عن مجموعات من العينات المتجانسة داخل المرئية بالاعتماد على الخرائط وحقول الدراسة، بحيث تمثل مختلف أنماط غطاء الأرض في منطقة الدراسة، وهي في باطنها عملية تحديد المناطق المتشابهة طيفيا اعتمادا على البيانات الرقمية للمرئية كما هو موضح في (الشكل 1) ، ثم توضع كل خلية في مجموعة معطيات المرئية في نمط غطاء الأرض الأقرب لها من الناحية الطيفية.

الشكل (1): طريقة عمل التصنيف الموجه



المصدر: <https://www.rncan.gc.ca/>

### ب. الطريقة المستخدمة في التصنيف Méthode de classification

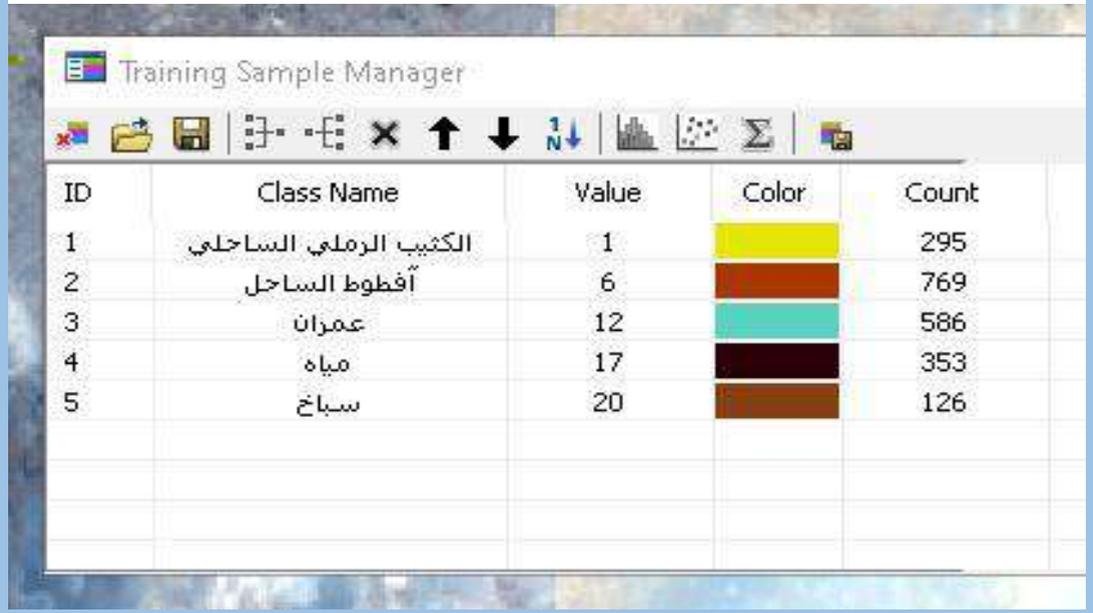
تم الاعتماد في علمية تصنيف المرئيات المستخدمة في دراسة التغير وتآكل الكثيب الساحلي لنواكشوط على طريقة احتمالية غوس الأعظمية (Maximum Likelihood Classifier) كإحدى أساليب التصنيف الموجه Classification Supervisée، ويعود السبب في ذلك إلى دقة تصنيف الخلايا في هذا الأسلوب عن غيره من أساليب التصنيف الموجه، إذ يتم وضع كل خلية في الصنف الأكثر احتمالية بالاعتماد على قيم انعكاس هذه الخلايا.

تم اقتطاع المرئيات على مجال الساحل وتحديد عدد الفئات الموجودة بالمجال المقطع من الصورة، حيث وصل إلى 5 فئات (أنماط الغطاء الأرضي) كما هو مبين في الجدول (1)، وهي الفئات التي تم بناء عليها إنشاء ملف البصمة الطيفية الذي تم على أساسه العمل على تصنيف المرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة.

الجدول(1): أنماط غطاء الأرض المستعملة في الدراسة

رقم	غطاء أرضي
1	كثيب رملي ساحلي
2	أفطوط الساحلي
3	عمران
4	مياه
7	سبخ

صورة (1): عينات التوجيه



ID	Class Name	Value	Color	Count
1	الكثيب الرملي الساحلي	1	Yellow	295
2	أفطوط الساحلي	6	Brown	769
3	عمران	12	Teal	586
4	مياه	17	Dark Blue	353
5	سبخ	20	Brown	126

ج. معالجة ما بعد التصنيف Post-treatment

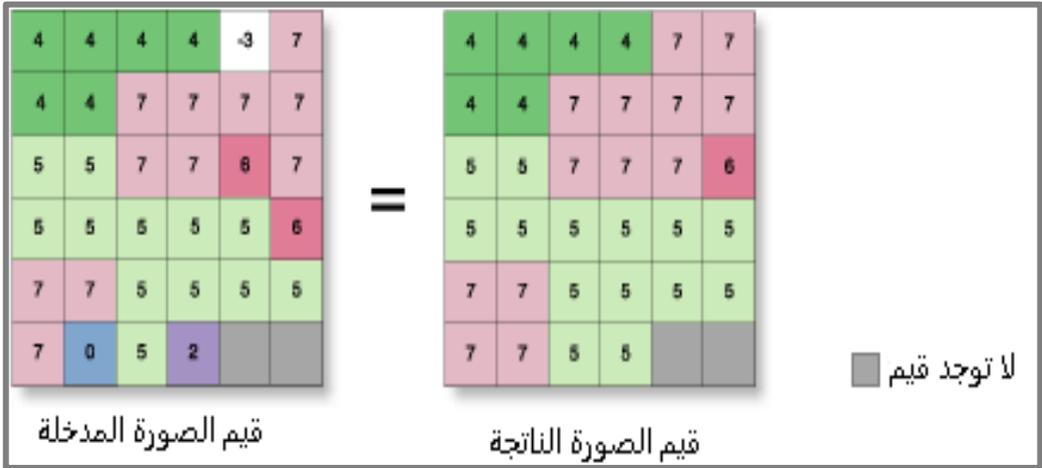
- تنعيم الصورة المصنفة Filtre majoritaire

تظهر نتيجة عملية تصنيف المرئية بعض الخلايا المتطرفة، واختلاطها بخلايا تابعة لصفوف أخرى، ويعود ذلك إلى التداخل الطيفي بين أنماط غطاء الأرض داخل المرئية، لاسيما وأن حقول الدراسة صغيرة، ومن الصعب تمييز الحدود بينها. وهذا ما يؤدي بدوره إلى تقليل القدرة على قراءة المرئية وتفسيرها، من أجل ذلك تم اختيار

تقنية تنعيم الصورة (Filtre majoritaire) التي يمكن من خلالها تحقيق الهدف من هذه العملية دون أن يؤثر ذلك على دقة البيانات .

وتقوم عملية الغرلة بتحديد الخلايا المجاورة لمدى يصل من (4 - 8) خلايا، وذلك لمعرفة إمكانية جمع الخلية المتطرفة مع الخلايا المجاورة في الطبقة نفسها، وإذا كان عدد الخلايا في الطبقة التي جمعت أقل من القيمة التي تم إدخالها تزال الخلايا غير المصنفة من الطبقة باستعمال آلية الغرلة. وبذلك يتم تحليل كل خلية وتثبيتها بمجموعة الخلايا المجاورة لها، وإزالة الخلايا المنفردة المبعثرة كما هو موضح في (الشكل 2) ما يجعل البيانات أكثر انتظاما وأقل من حيث وجود الخلايا الشاذة.

الشكل (2): مبدأ عمل أداة Filtre majoritaire

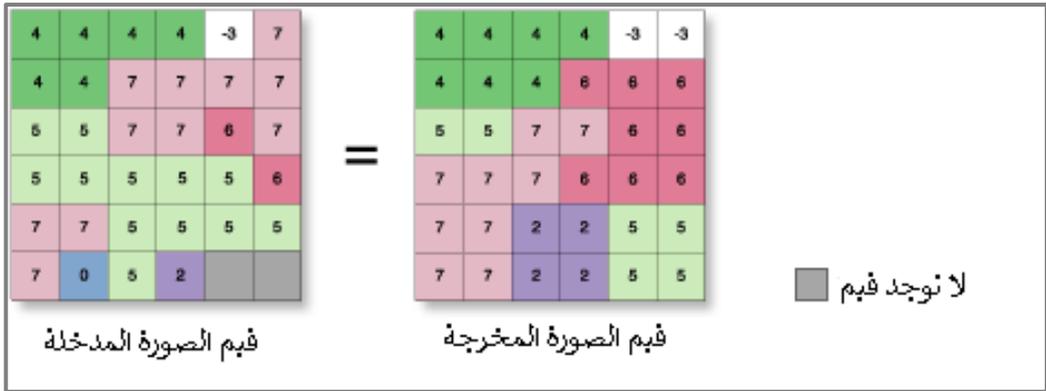


المصدر : <https://desktop.arcgis.com/fr/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/majority-filter.htm>

#### - تنعيم الحواف Nettoyage de Limite

تعمل هذه الأداة على تنعيم الحدود والحواف المتعرجة بين الخلايا للصورة المصنفة، مما يجعل الخلايا المجاورة والتي لها نفس القيم متصلة وهو ما يزيد من التماسك المكاني للصورة المصنفة.

الشكل (3): مبدأ عمل أداة **Nettoyage de Limite**



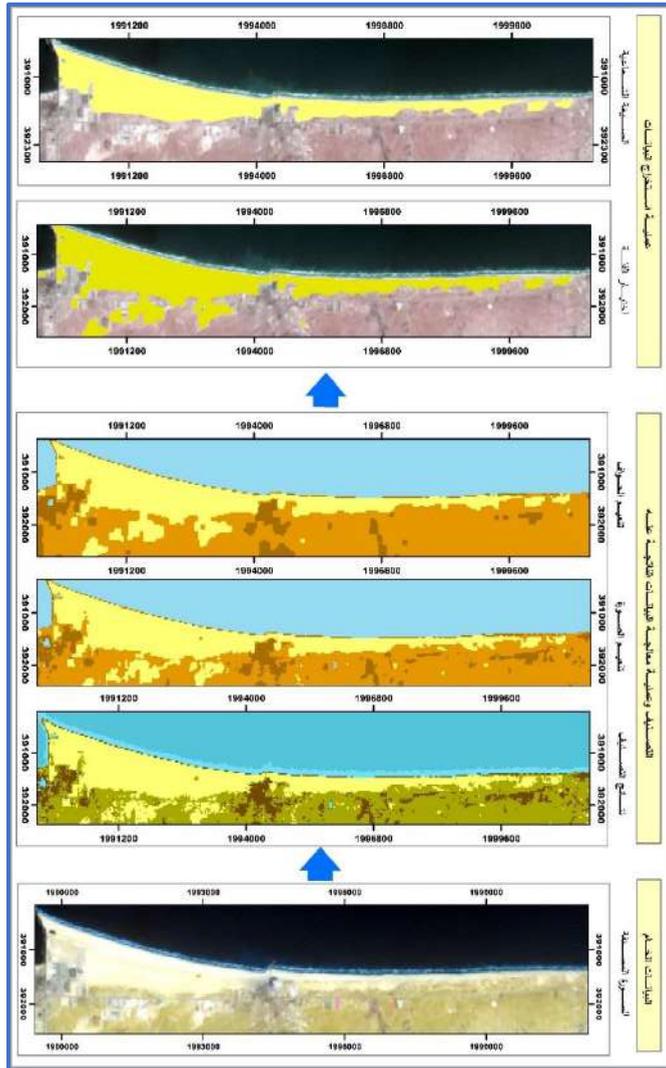
المصدر: <https://desktop.arcgis.com/fr/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/majority-filter.htm>

د. طريقة استخراج البيانات **Extraction de données**

بعد إجراء عملية التصنيف تم اختيار الفئة التي تمثل الكثيب الرملي الساحلي لنواكشوط من خلال أداة **con** بصندوق الأدوات **ArcToolbox** في برنامج **ArcGis**. بعدها تم تحويل البيانات المصنفة للمريثات الفضائية للفترة المدروسة إلى الصيغة الشعاعية (**fishier de forme**) وذلك بهدف استخراج المعطيات الإحصائية المساحية لكل مرئية على حدة والتعرف على مساحة الكثيب للمنطقة المدروسة الواقعة بين ميناء الصيد التقليدي وميناء نواكشوط المستقل على طول مسافة بلغت 12 كلم و150 متر.

في مرئية 2019 تم اقتطاع الأجزاء التي ظهرت في التصنيف وتقع شرق الطريق الرابط بين ميناء نواكشوط المستقل وميناء الصيد التقليدي، لأن تلك المناطق عبارة عن سبخ ملحية وظهورها ناتج عن خطأ في عملية التصنيف بسبب تشابه الانعكاس الطيفي بين لون هذه السبخ والرمال الساحلية خاصة تلك القريبة من الساحل. وتم استبعادها بعد التحقق الميداني يوم 2020/07/22، ويرجع سبب ظهور هذه السبخ إلى صعود الفرشة الباطنية لمنطقة نواكشوط خاصة المناطق المنخفضة كما هو الحال بالنسبة للمنطقة المعنية، التي تقع ضمن منخفض آفطوط الساحلي.

مقاطع (2): مراحل عملية التصنيف والمعالجة واستخراج البيانات



المصدر: مرئية لاندسات 2019

2. العوامل المساهمة في هشاشة الشريط الرملي

أ. عوامل طبيعية:

يتكون الشريط الساحلي من كتبان رملية بيضاء قليلة النباتات وهو ما يجعله عرضة للتعرية (محمد الأمين وسليمان، 2015) وتتخلله مناطق ضعف تتمثل في فتحات أو مناطق تراجع حادة في عرض الكتيب يصاحبها ضعف في الارتفاع.

من ناحية أخرى كان للعواصف القوية وموجات المد العالي دور في إضعاف الكتيب الرملي الساحلي، حيث أحدثت عاصفة قوية في 25 فبراير سنة 1987 إلى إحداث فتحة كبيرة في الكتيب الرملي جنوب ميناء الصداقة، يصل عرض كل واحدة منها 20 مترا ( FAYE 2010, OULD EL MOUSTAPHA *et al.*, 2005). وفي أغسطس 1992، اجتازت مياه البحر، مدفوعة بعاصفة عنيفة، منطقة ضعف في الكتيب الرملي سببها الاستنزاف المفرط للرمال شمال فندق الأحمدي ما تسبب في إحداث فتحة كبيرة بعرض 50 مترا (FAYE 2010). وقد لوحظ تواتر ظاهرة العواصف البحرية في السنوات اللاحقة (الصورة 2).

الصورة 2: تأثير عاصفة قوية على منشأة شاطئ الصيادين 1997



المصدر: وزارة البيئة 2003

#### ب. عوامل بشرية:

على مدى عقود من الزمن تعرضت رمال الكتيبان الرملية لساحل نواكشوط لاستغلال كبير، حيث عرف عقدي الثمانينات والتسعينات أوج ازدهار ورواج تجارة الرمال بفعل النمو الديموغرافي السريع الذي شهدته المدينة، والذي صاحبه توسع وحركة عمرانية كبيرة، حيث قدر الاستخراج اليومي لرمال الكتيب الساحلي الواقع بين ميناء الصيادين والورف بحوالي 50 شاحنة أي حوالي 5 إلى 6 م<sup>3</sup> (ولد أحمد، 2013). وبينت دراسات أخرى أنه ما بين 1975 و1992 أكثر من 2.7 مليون طن من الرمال تم استخراجها بشكل غير قانوني من طرف شركات البناء، أي حوالي 210 طن يوميا (ولد أحمد، 2013).

وقد أدى هذا الاستغلال المححف إلى ظهور فتحات بعدة أماكن كما حدث في الجزء الواقع بين ميناء الصيادين وفندق الأحمدي، وهو ما أدى إلى منع استغلال رمال هذه المنطقة سنة 1992. ليتحول استغلال الرمال إلى الكثيب الواقع شمال ترجيت فكانص والذي استمر حتى سنة 1999 حيث اتخذت السلطات قرارا بمنع استغلال الرمال الشاطئية بشكل نهائي (منت بيده، 2013). وفي هذا الصدد نصت المادة 44 من مدونة البيئة على أن استغلال المقالع يجب أن يتم بشكل لائق؛ بحيث لا يلحق الضرر بالبيئة في ضواحي الورشات ولا يحدث أو يفاقم ظواهر الانحراف، وأن يمكن من إعادة المواقع التي احتضنت الورشات إلى حالتها الأصلية ويلزم مستغل المقلع أو المعدن بإعادته إلى حالته الأصلية (القانون الإطار للبيئة، 2000).

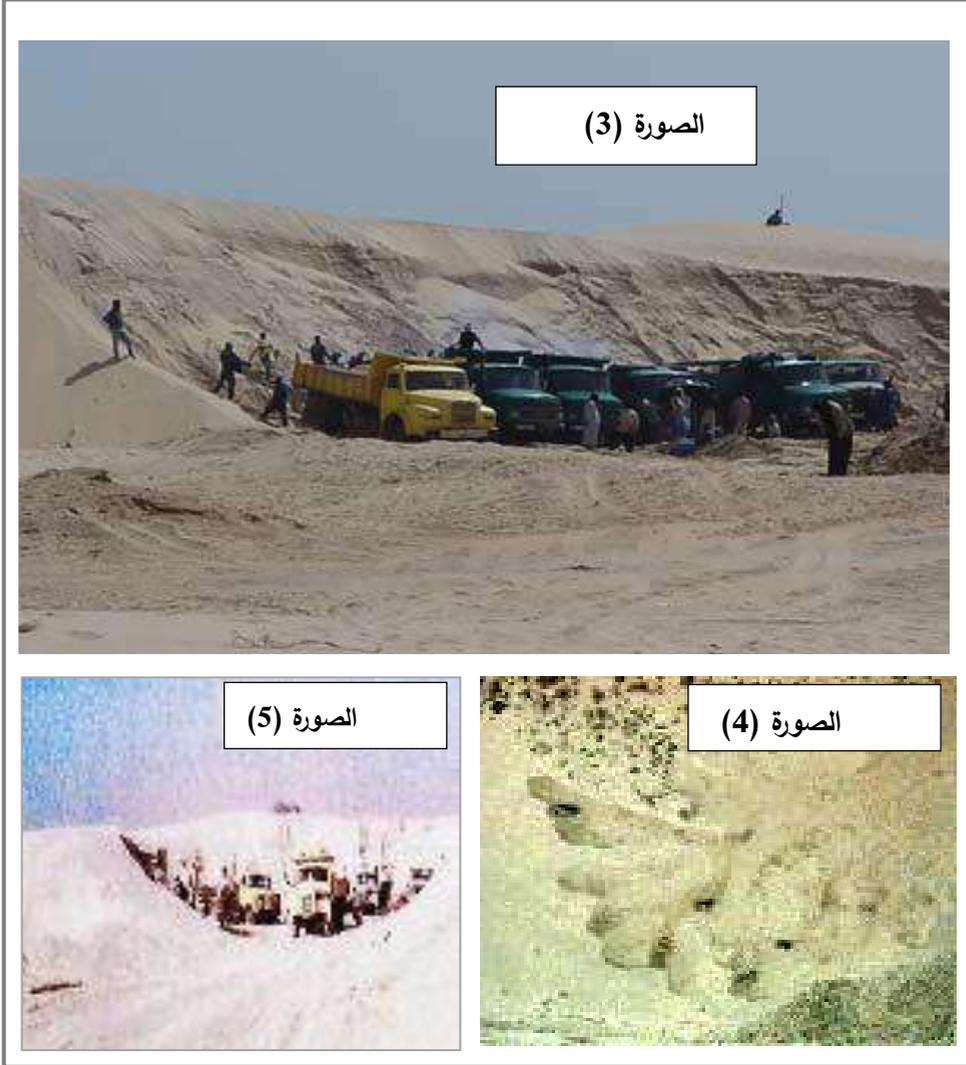
خريطة (1): توطين مقالع الرمال الساحلية القديمة



المصدر: أطلس نواكشوط 2011

وقد تركز استنزاف الرمال في المقطع الساحلي للكثيب الرملي الواقع شمال ترجيت فكانص (الخريطة 3.2)، حيث قوة الكثيب الرملي الذي يصل عرضه في هذا الجزء إلى أكثر من 350 متر. فقد بلغ عدد المقالع شمال شاطئ الصيادين إلى 27 مقلع، بينما وصل عدد المقالع في المقطع الواقع بين مرفأ نواكشوط وشاطئ الصيادين إلى 7 مقالع (الخريطة 3.2).

الصور 3 و4 و5: مقالع الرمال الشاطئية



المصدر: (ولد أحمد 2012، ADU 2003، منت بيده 2013، وزارة البيئة 1990)

كما هو واضح من خلال الصور فإن حجم الاستنزاف كان كبيرا لدرجة أن كثيبا كاملا بعرض مئات الأمتار وعلو كبير يمكن أن ينقل في هذه العملية التي استمرت على مدى عقود من الزمن واستهدفت الشريط الرملي كان عرضه يتجاوز 350 متر.

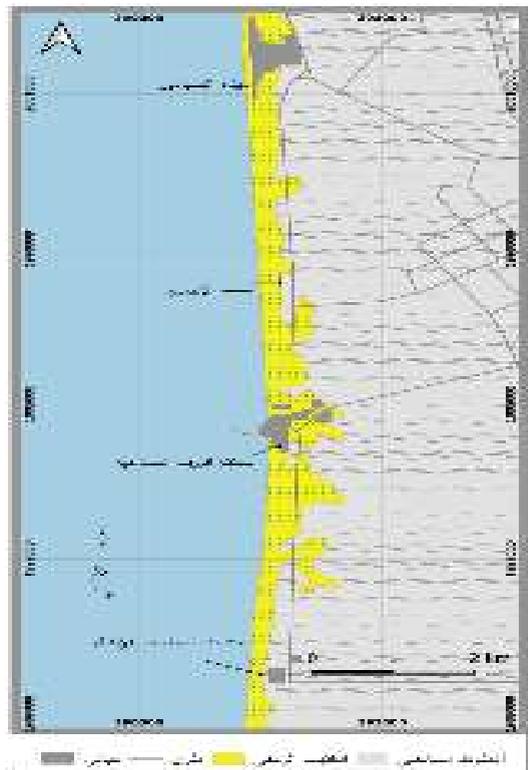
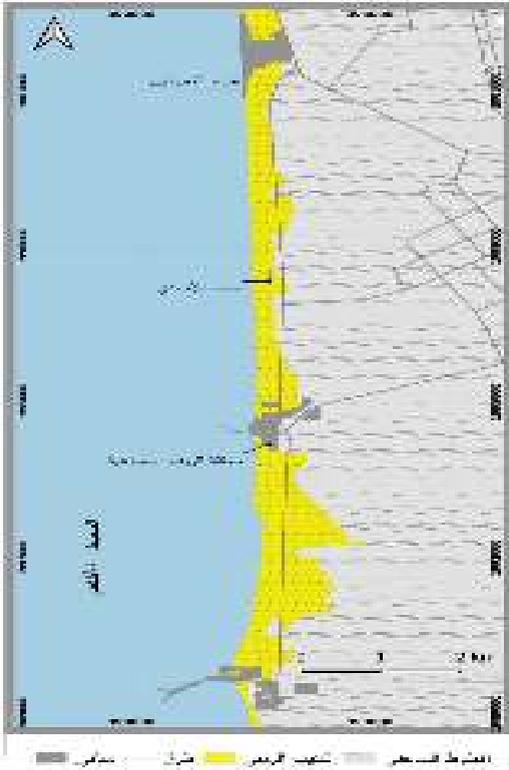
### 3. مراحل وملامح تطور الكثيب الرملي لساحل نواكشوط

#### أ. الفترة من 1979 – 1988

اتسمت هذه المرحلة بشبه استقرار للكثيب الرملي وذلك بفعل ضعف تركيز الأنشطة الاقتصادية والترفيهية الساحلية، حيث بلغت مساحة المنطقة المدروسة منه وهي المنطقة الممتدة 12 كلم بين ميناء الصيد التقليدي وميناء نواكشوط المستقل 666 هكتار سنة 1979 بينما بلغت 663 هكتار سنة 1988، بمعدل خسارة سنوي بلغ 0.3 هكتار سنويا، وهو معدل ضئيل جدا. ويرجع السبب في ذلك إلى أن تأثير التدخل البشري في منطقة الشاطئ جد ضعيف في تلك الفترة.

الخريطة (4): وضعية الكثيب 1988

الخريطة (3): وضعية الكثيب 1979



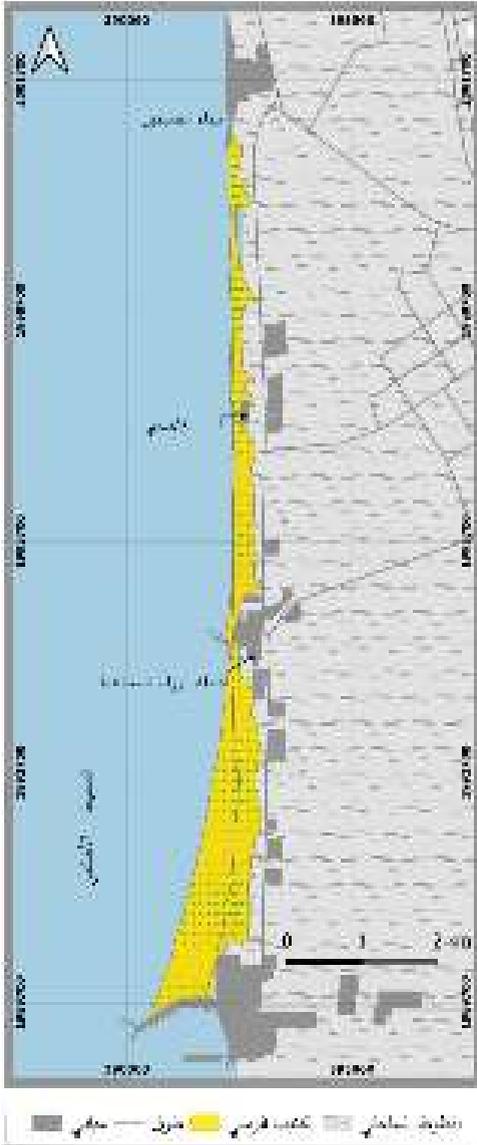
المصدر: مرئيات Landsat/MSS & TM 1988 و 1979

## ب . الفترة من 1998 – 2019

خلال هذه الفترة شهد الكثيب الرملي تآكل كبير، خاصة في المنطقة الواقعة بين ميناء الصيد التقليدي ومنطقة الورف، حيث تقلص عرض الكثيب الرملي في بعض المقاطع من 337 متر سنة 1979 إلى أقل من 50 متر سنة 2019 وذلك بالمقطع الواقع بوسط مشروع Acc، وشمال فندق الأحمدى (الخريطة 3.7).

الخريطة (6): وضعية الكثيب 2019

الخريطة (5): وضعية الكثيب 1998



المصدر: مرئقي Landsat/ETM+ & OLI 1998 و 2019

وقد بلغت مساحة المنطقة المدروسة من الكثيب سنة 1998 ما يصل إلى 375 هكتار، بينما وصلت مساحته سنة 2019 إلى 428 هكتار، بمعدل زيادة سنوية وصل إلى 2.5 هكتار/سنة، ويعود سبب هذه الزيادة إلى عملية التوضع الرسابي التي شهدتها المنطقة الواقعة بين الورف وميناء الصداقة منذ بناء حاجز الميناء سنة 1983، حيث وصل معدل الزيادة السنوية في بعض أجزاء هذا المقطع إلى 23.1 متر/سنة. حيث كان من الصعب الفصل طيفيا بين الكثيب الأصلي والرمال المرسبة خاصة تلك القديمة منها التي يتشابه انعكاسها الطيفي إلى حد كبير مع انعكاس رمال الشريط الرملي القديم، وذلك بسبب عوامل من بينها العوامل الطبيعية التي عملت على خلط الرمال المرسبة برمال الكثيب الأصلي ما يعطيها لونا قريبا من لونه يعصب تمييزه من خلال المرئيات الفضائية ذات الدقة المكانية الضعيفة أو المتوسطة كما هو الحال بالنسبة للمرئية التي تم منها استخراج مساحة الكثيب سنة 2019، والتي وصلت دقتها المكانية بعد عملية التحسين إلى 15 متر.

### ج. خلاصة الفترة 1979 – 2019

تغطي هذه الفترة كامل الزمن الذي تم من خلاله دراسة وقياس التغير الذي حصل في الكثيب الرملي الساحلي لمدينة نواكشوط، وهي فترة ممتدة على مدى 40 سنة ابتداء من سنة 1979 حتى 2019، وقد مكنت الدراسة من الحصول على معطيات إحصائية بينت مستوى التدهور الكبير الذي شهده الكثيب وتقلص مساحته وعرضه في مناطق عدة خاصة في المقطع بين منطقة الورف الصناعية وميناء الصيد التقليدي، حيث عرفت عدة أجزاء من هذا المقطع تراجعاً كبيراً في عرض الكثيب الرملي لأقل من 50 متر. أما في المقطع الواقع بين الورف وميناء نواكشوط المستقل فقد كان الأمر مختلفاً، حيث أدت عملية الترسيب إلى زيادة في عرض الكثيب الرملي، إلا أن سمك طبقة الرمال المرسبة يظل ضعيفاً ولا يشكل إضافة ذات قيمة كبيرة للكثيب الساحلي بفعل ضعف سمكه واحتمالية تعرضه للتعرية بسبب خلوه من النباتات.

الشكل (4): مساحات الكثيب الرملي بين 1979 – 2019



ويظهر الشكل (4) مستوى التغير الذي حصل في مساحة الكثيب خلال العقود الأربعة الماضية حيث بلغت مساحته سنة 1979 ما يصل إلى 666 هكتار في حين بلغت 428 هكتار سنة 2019، وهو ما يعني أن الكثيب فقد خلال هذه الفترة 238 هكتار من مساحته، بمعدل خسارة 5.95 هكتار/السنة.

وكان أسرع معدل فقدان في المجال المدروس من الكثيب هو بين عامي 1979 و1998 حيث فقد الكثيب ما يصل إلى 291 هكتار من مساحته الاجمالية، أي ما يصل إلى 22% من إجمالي المساحية المفقودة.

#### الختاتمة:

لقد بينت النتائج المتحصل عليها مستوى الهشاشة والتدهور الكبيرين الذي وصل إليهما الكثيب الرملي لساحل نواكشوط، حيث خسر الكثيب الساحلي ما يصل إلى 238 هكتار من مساحته خلال الفترة الممتدة 1979 إلى 2019 رغم الزيادة السنوية التي يشهدها قدم الكثيب الموازي للشاطئ والتي تصل في المتوسط إلى 15.78م/سنة، وهو ما يعني أن معدل تآكل الكثيب الرملي الساحلي كبير جدا.

كما بينت المعطيات الإحصائية أن عرض الكثيب الساحلي قد تقلص في مناطق عدة خاصة في المقطع بين منطقة الورف الصناعية وميناء الصيد التقليدي، حيث عرفت عدة أجزاء من هذا المقطع تراجعاً كبيراً في عرض الكثيب الرملي لأقل من 50 متر.

يعود مستوى التدهور الكبير الذي شهده الكثيب الساحلي لنواكشوط إلى عوامل طبيعية وبشرية، إلا أن تأثير العامل البشري المتمثل في الانتشار الكبير لمنشآت البنى التحتية الشاطئية بمنطقتي شاطئ الصيادين، ومنطقة الورف الصناعية يظل هو أكبر تهديد يواجه الكثيب الساحلي لنواكشوط.

تعكس هذه المعطيات مستوى التهديد الحقيقي الذي يشكله تآكل الكثيب الرملي على نواكشوط، حيث أن استمرار وتيرة تراجع الكثيب الساحلي بسرعتها الحالية سيؤدي إلى اختفائه كلياً، كما حدث جنوب ميناء نواكشوط المستقل بفعل قوة التعرية المائية، وهو ما قد يجعل حوض منخفض آفطوط الساحلي امتداداً لمياه الأطلنطي خلال السنوات القادمة، مما سينتج غمر لمساحات كبيرة من أحياء المدينة تقع ضمن مناطق واطئة من هذا المنخفض.

#### • المراجع:

- آمنة بنت الشيخ ولد بيده - 2013: الأخطار البيئية التي تهدد منطقة نواكشوط، بحث ماستر، إشراف الأستاذ: كمال إبراهيم صيدم، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة نواكشوط.
- الشيخ (باي) ولد أحمد - 2012: ساحل نواكشوط؛ الدينامية المورفو-إرسابية ومخاطر غمر المدينة، بحث ماستر، (إشراف: عبد اللطيف حيمد)، كلية الآداب والعلوم الإنسانية الجديدة، جامعة شعيب الدكالي، 272 صفحة.
- قانون رقم 45-2000 صادر بتاريخ 26 يوليو 2000 المتعلق بالقانون الإطار للبيئة.
- محمد الأمين محمد محمود وسليمان حامدون، التغيرات المناخية وأثرها على السواحل الموريتانية - حالة مدينة نواكشوط -، مداخلة مشتركة في المؤتمر الدولي: السواحل المغربية؛ التغيرات المناخية واستراتيجيات التدبير، كلية الآداب والعلوم الإنسانية مراكش (المغرب)، 28 و 29 أكتوبر 2015.
- مؤلف جماعي - 2011: أطلس نواكشوط؛ البنى التحتية والخدمات الحضرية، مجموعة نواكشوط الحضرية، 71 صفحة.

- **ADU. 2003 a.** Schéma directeur d'aménagement urbain de Nouakchott, Ministère de l'Équipement et des Transports, Direction des Bâtiments, de l'Habitat et de l'Urbanisme. Urbanplan, RIM, p75, 2003 a.
- **FAYE, Ibrahima Birame Ndébane. 2010.** Dynamique du trait de côte sur les littoraux sableux de la Mauritanie à la Guinée-Bissau (Afrique de l'Ouest) : Approches regionale

et locale par Photo-Interpretation, Traitement d'Images et Analyse de Cartes Anciennes  
Thèse doctorat, Univ de Bretagne Occidentale. 2010.

- **Faye, Ibrahima B. Nd., et al. 2008.** Évolution du trait de côte à Nouakchott (Mauritanie) de 1954 à 2005 par photo-interprétation. Norois, 2008.
- **Ould El Moustapha, (A.). 2000.** Influence d'un ouvrage portuaire sur l'équilibre d'un littoral soumis à un fort sédimentaire. Exemple du port de Nouakchott (Mauritanie). caen, thèse de doctorat d'université, Université de Caen/basse Normandie. 2000, p. 55.
- <http://www.earthexplorer.usgs.org>
- <https://www.rncan.gc.ca/>
- [10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/majority-filter.htm](http://10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/majority-filter.htm)
- [arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/majority-filter.htm](http://arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/majority-filter.htm)
- <https://www.openstreetmap.org/>

## Development informatique appliqué au système d'information géographique Et son rôle dans l'aménagement et la gestion du territoire

تطور المعلومات التطبيقية في نظم المعلومات الجغرافية ودورها في تهيئة وتديير التراب

Khalid Beqqali<sup>1</sup>, Mohammed Zerrik<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Université Sidi Mohamed Ben Abdellah (Maroc) Beqqali@hotmail.fr

<sup>2</sup>Agence Urbaine de Meknès (Maroc) mohammedzerrik@gmail.com

### Résumé :

Les applications SIG exploitent les outils de cartographie numérique interactive pour répondre de façon précise aux besoins spécifiques en termes d'exploitation des données et d'organisation fonctionnelle dans différents domaines (géomarketing, logistique, administration, environnement,...), et plus particulièrement, l'aménagement et la gestion du territoire. Et ce, dans le but de gérer des données géographiques, avec l'optimum de traitement, de stockage, de consultation, ainsi que de manipulation des objets représentés sur des cartes et des plans. C'est également un grand outil de prévision et d'anticipation, s'appuyant sur une solution Intra/internet sécurisé pour son déploiement et son exploitation.

**Les mots clés :** système d'information géographique ; l'aménagement du territoire ; planification ; développement.

### ملخص:

تستخدم تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية أدوات لرسم الخرائط الرقمية التفاعلية، وذلك للإجابة بدقة على حاجات محددة من حيث استغلال البيانات وفق تنظيم وظيفي للمعطيات في مجالات مختلفة (التسويق الجغرافي، الخدمات اللوجيستية، الإدارة، البيئة...)، وبشكل أدق تهيئة وتديير التراب، وذلك بهدف إدارة البيانات الجغرافية، مع المعالجة والتخزين، مع إمكانية الإضافة والتحويل في الخرائط والتصاميم، وذلك وفق نظرة توقعية واستشرافية، تجعل المعطيات في قالب محمي، باستخدام الأنترنت لنشرها واستغلالها.

**الكلمات المفاتيح:** نظم المعلومات الجغرافية؛ التهيئة؛ إعداد التراب؛ التخطيط؛ التنمية.

## I. INTRODUCTION

Dès le 19<sup>ème</sup> siècle, la spatialisation de données a été utilisée pour permettre une meilleure description ainsi qu'une analyse plus approfondie d'un phénomène donné. Cette approche qui a évolué via le développement de nouvelles techniques de dessins et de cartographie combinée à partir du milieu du 20<sup>ème</sup> siècle au développement d'un outil informatique permettant de stocker, analyser et manipuler les données a permis d'aboutir au puissant outil qu'est le Système d'Information Géographique (SIG).

Ainsi, l'évolution rapide et continue que connaît, depuis trois décennies, la technologie relative à la saisie, au traitement et à la modélisation des données géographiques et alphanumériques a favorisé le développement d'outils de production et d'exploitation entièrement numériques permettant la mise en place d'analyse spatiale multi-sources et multimédias.

Rapporté au domaine de l'aménagement du territoire, ce système constitue un important outil d'observation des territoires et d'analyse spatiale car il permet aussi bien de combiner les informations géographiques et statistiques que de cartographier et de quantifier les dynamiques territoriales.

En effet, dans un contexte marqué par des évolutions socio-économiques rapides, des défis de durabilité et de résilience des territoires et des enjeux en termes de compétitivité et attractivité, le potentiel des SIG en matière d'aide à la décision, notamment dans les domaines de l'urbanisme, de l'aménagement et du développement des territoires est ainsi indéniable. Dans un environnement marqué par la production de volumes considérables de données numériques de plus en plus fiables et accessibles, ce système peut ainsi permettre une gestion rationnelle et optimale des territoires grâce à la mise en relation entre bases des données alphanumériques et géographiques et supports cartographiques numériques via des outils informatiques permettant de manipuler, de gérer et d'analyser les données selon de multiples critères et indicateurs.

Toutefois, le potentiel des SIG en matière d'aide à la décision, notamment dans les domaines de l'urbanisme, de l'aménagement et du développement des territoires, reste sous-exploité.

Dans ce contexte général, notre article, va se focaliser sur la démonstration de l'utilité du développement SIG et son apport dans les domaines de la planification et gestion urbaine comme étant l'un des supports de l'aménagement des territoires.

Notre intervention vient également inviter les divers intervenants (concepteurs, analystes, décideurs, etc) à mener une réflexion autour des questions

suivantes : Comment la pratique de la planification et gestion urbaine peut tirer profit des avancées en matière de développement SIG ? Quelles sont les utilisations et applications possibles du développement en SIG dans ce domaine ?

## **Les objectifs et la signification de recherche**

Cette intervention est basée sur le statut de l'utilisation des applications en Système d'information Géographique dans l'aménagement et la gestion du territoire, pour impliquer les méthodes et la stratégie de l'utilisation du SIG dans l'aménagement et la gestion du territoire.

## **La méthodologie de recherche**

Etudier l'histoire du développement du SIG, la théorie de l'aménagement et la gestion du territoire, les bibliographies sur l'utilisation des applications SIG dans l'aménagement et la gestion du territoire, et analyser le potentiel du développement en système d'information géographique, le rôle de développement en SIG pour l'aménagement et la gestion du territoire. Le but est d'explorer comment utiliser les applications SIG plus efficace dans l'aménagement et la gestion du territoire.

On a collecté les documents afférents au développement du SIG et à l'aménagement et la gestion du territoire ; ce sont les revues ; les documents de conférences ; les réglementations gouvernementales ; les résultats de la recherche théorique et technique ; les informations qui sont publiées sur la plate-forme site internet etc.

## **II. Présentation de la théorie aménagement de territoires et planification urbaine sous-développement en système d'information géographique.**

### **1. Qu'est-ce que l'aménagement du territoire ? Quels sont les outils d'aménagement du territoire.**

Beaucoup de définitions de l'Aménagement du Territoire existent et elles varient souvent d'un pays à l'autre. Toutefois, nous allons retenir celle donnée par le « Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement, » (MERLIN.P, 2009, p111) qui définit l'aménagement du territoire comme étant « l'action et la pratique (plutôt que la science, la technique ou l'art) de disposer avec ordre, à travers l'espace d'un pays et dans une vision prospective, les hommes et leurs activités, les équipements et les moyens de communication qu'ils peuvent utiliser, en prenant en compte les contraintes naturelles, humaines et économiques, voire stratégiques. ».

L'aménagement du territoire est ainsi une discipline qui vient traduire spatialement l'ensemble des actions à mener par l'Etat et le secteur privé (en ce

qui concerne les missions que le service public lui confie) qui interviennent sur un territoire donné et en façonnent son paysage (infrastructures, zones industrielles, sites naturels à préserver, etc.) dans le cadre d'orientations stratégiques et prospectives

Cette utilisation parcimonieuse de l'espace passe par la gestion de celui-ci. Plusieurs outils ont donc été développés en ce sens. L'aménagement de territoire est donc fixé par les documents suivants :

• Documents d'orientation :

- Les Schémas Régionaux d'Aménagement du Territoire (SRAT) : Sont définis comme des déclinaisons des orientations du SNAT à l'échelle régionale.
- Les programmes de développement : Ils visent à développer « La Planification Stratégique Participative » à l'échelle locale selon une démarche participative.
- La Stratégie Nationale de Développement Rural (SNDR) : Cette stratégie vise à répondre à une série d'enjeux nationaux et d'ambitions prioritaires pour les territoires ruraux.
- La Stratégie Nationale de Développement Urbain (SNDU) : Cette stratégie vise à assurer un développement urbain durable, avec pour finalité l'émergence d'une ville compétitive.
- Les « projets de Territoire » : C'est une démarche nouvelle de développement qui consiste à faire émerger des projets à une échelle territoriale pertinente sur la base de deux principes fondamentaux : La vocation et L'identité.

• Documents normatifs (ils ont une valeur réglementaire) :

- Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (SDAU)
- Plans d'aménagement (PA)
- Plan de développement (PDAR)

Tous ces outils qui visent à aider les gestionnaires de l'espace à prendre les meilleures décisions possibles se basent sur une analyse territoriale pertinente, prospective et concertée. Cette analyse passe nécessairement par des analyses de données spatiales dynamiques alliées à des statistiques.

Enfin, souvent les résultats sont obtenus à l'aide d'une solution SIG. La présentation des résultats sous forme de cartes justifie également pleinement la maîtrise de la cartographie thématique.

## 2. Développement en système d'information géographique

La technologie de développement en systèmes d'information géographique (S.I.G) tendent à se développer dans différents domaines (géomarketing, logistique, administration, environnement,...) et plus particulièrement au sein de tout organisme en relation avec l'aménagement du territoire et l'urbanisme. Le développement en systèmes d'information géographique (S.I.G) offrent l'optimum de traiter et de stocker ces données, consulter et manipuler des objets représentés sur des cartes et des plans (plan cadastral, plan d'aménagement, plan de zonage, plan de développement, réseau d'assainissement, réseau d'eau, démographie ...etc.), C'est également un grand outil de prévision et d'anticipation.

Les solutions en systèmes d'information géographique (S.I.G) peuvent contribuer à l'amélioration du service aux usagers en réduisant les délais d'étude, de prise de décision et d'obtention des documents.

On distingue trois périodes principales dans l'évolution des SIG d'après (Maguire, 1991):

- ✓ Fin des années 1950 – milieu des années 1970 : début de l'informatique, premières cartographies automatiques
- ✓ Milieu des années 1970 - début des années 1980 : diffusion des outils de cartographie automatique/SIG dans les organismes d'État (armée, cadastre, services topographiques ...)
- ✓ Depuis les années 1980 : croissance du marché des logiciels SIG, développements des applications SIG, mise en réseau (bases de données distribuées, avec depuis les années 1990, des applications SIG sur Internet) et une banalisation de l'usage de l'information géographique (cartographie sur Internet, calcul d'itinéraires routiers, utilisation d'outils embarqués liés au GPS...), apparition de « logiciels libres » ou d'outils dédiés aux pratiques coopératives ...

### III. Développement en système d'information géographique et son rôle dans la planification et la gestion urbaine

#### 1. La solution SIG appliquée à la planification et à la gestion urbaine dans le contexte local

Le SIG est un outil comprenant une base de données sur les atouts, les potentialités, les richesses...etc, d'un territoire donné, ainsi cet outil permet une analyse prospective en vu d'une planification urbaine permettant l'évolution sur tous les domaines. Le SIG entant qu'outil dans la planification et gestion urbaine permet d'avoir une vision claire et nette dans l'analyse, la planification d'un territoire donné et ce entant qu'outil en amont.

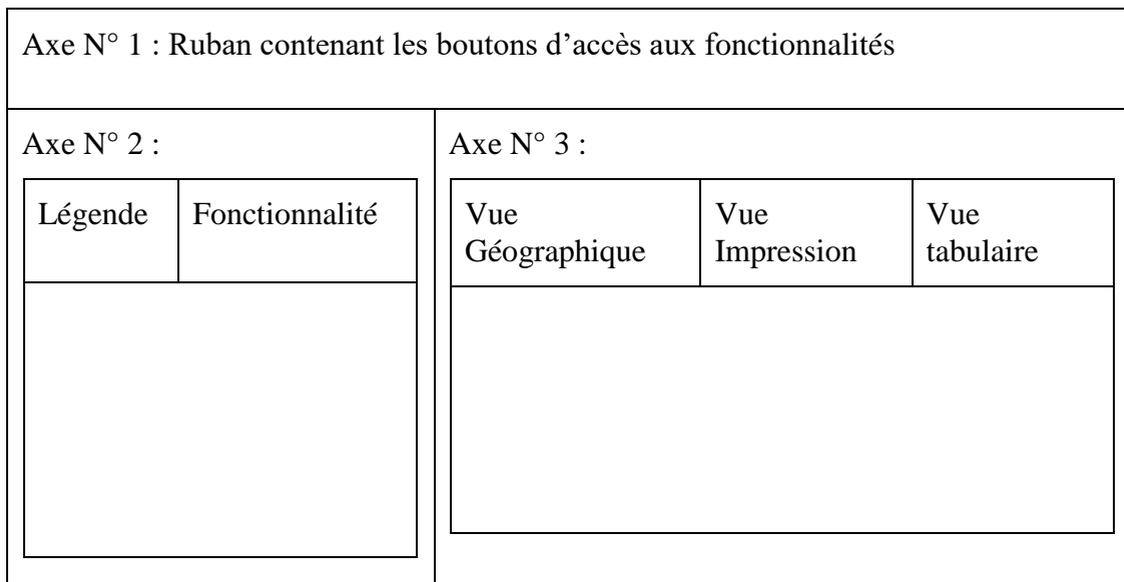
En aval et après l'établissement de la planification le développement en SIG permet la gestion et la manipulation dudit espace et ce en rectifiant certaines orientations de planification, corrigé et résoudre les défailances résultantes de la pratique urbaine au quotidien et ce en temps réel.

Le développement en SIG permet d'accompagner les investisseurs potentiels en mettant en valeur les atouts d'un secteur nommé (voie de communication, aéroport, fleuves, chemin de fer...), il peut aussi mettre en relief les potentialités d'un territoire relativement aux matières premières, les circuit commerciaux et plateformes d'exploitation possibles. Simplifiant par la même occasion les circuits et procédures de mise en œuvre des projets d'investissements que ce soit pour l'établissement des dossiers techniques, administratif, et procéduraux.

L'application SIG s'appuyer sur une solution **Intra/internet** sécurisé pour son déploiement et son exploitation, son interface graphique est subdivisée en général en trois grands axes (Figure N°1 et N°2) :

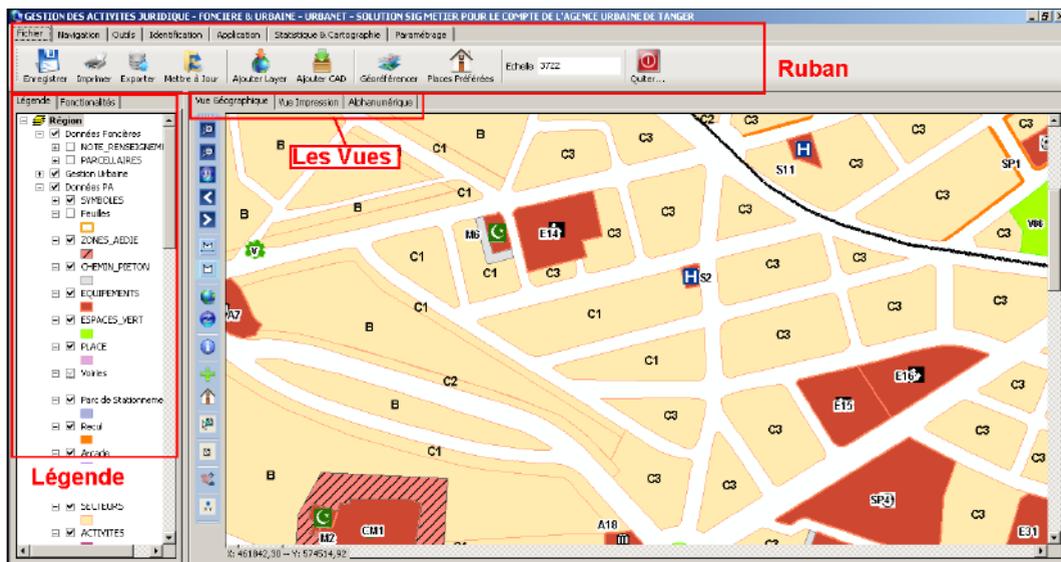
- le premier axe sera affiché dans la partie "supérieur-haut" contenant un ruban qui servira pour l'accès aux fonctionnalités et aux modules développés ;
- Le second axe sera affiché dans la partie gauche de l'interface et il est constitué de deux onglets dont le premier sera dédié à l'affichage de la légende, et le dixième à l'affichage des interfaces développées ;
- Le troisième axe lot, sera subdivisé en trois onglets, dont le premier sera dédié à l'affichage des données géographiques, le second pour la mise en page des cartes, et le dernier pour l'affichage des données attributaires des couches et des statistiques, rapports et tableaux de bords.

**Figure N°1 : Interface de la solution SIG**



**Figure N°2: Exemple d'un interface de l'application SIG**

**Cas d'un plan d'aménagement de Meknes**



La solution SIG exploite les outils de cartographie numérique interactive, et répond de façon précise aux besoins spécifiques d'une problématique locale étudiée en termes d'exploitation des données et d'organisation fonctionnelle, elle permet de :

- Stocker et mettre à jour et faciliter la consultation instantanée des données (ajout, modification, recherche multicritère, suppression, réaliser des statistiques...etc) des différentes informations relatives à un document d'urbanisme (Figure N°3) ;
- Suivi et interrogation des données pour répondre à des besoins particuliers (dans le cadre d'un plan d'aménagement par exemple);
- Identifier toutes les informations et caractéristiques des couches : (Equipements, Zonings, Places, Espaces verts, Parkings, Voirie...etc);
- Maîtriser l'information possédée et acquise ;
- Accéder et retrouver rapidement l'information recherchée ;
- Réaliser des analyses et des requêtes spatiales et répondre à des interrogations, des recherches et des identifications spatiales ;
- Réaliser des statistiques tabulaires, graphiques et géographiques répondant à des critères et requêtes standard ou personnalisées,
- générer des cartes thématiques.

**Figure N°3: Exemple d'un interface de l'ajout d'une zone Villa dans un plan d'aménagement**

**Légende Fonctionnalités**

**Secteur & Définition**

EA

Zone: A      Secteur: A1

Definition: La zone A1 est une zone urbaine résidentielle de type villa isolée de 600m<sup>2</sup> minimum de parcelle, destinée à l'habitat individuel mono Familiale ou bi Familiale

Surface/Ha: 99,63      Portion: 3,28

Vocation: villas

Type Secteur: villas

**Occupations**

Occupation Permise:

**Utilisation Interdite**

- Les types d'habitat autres que les villas résidentielles de plus de 600m<sup>2</sup> de parcelle..
- Tous les établissements industriels et les dépôts.
- L'ouverture et l'exploitation de carrières.

**Informations Urbanistiques**

COS: 1,85      CUS: 25%

Niveau Etage: R+1      H. Max: 8 m

Surface Min: 600 m<sup>2</sup>      Largeur Min: 20 m

Recul/Voie:

Voir Règlement      MAJ      i

Ainsi, la solution SIG appliquée en intranet nous permet de mettre en valeur, la facilité et la rapidité d'accéder à l'information et de l'exploiter.

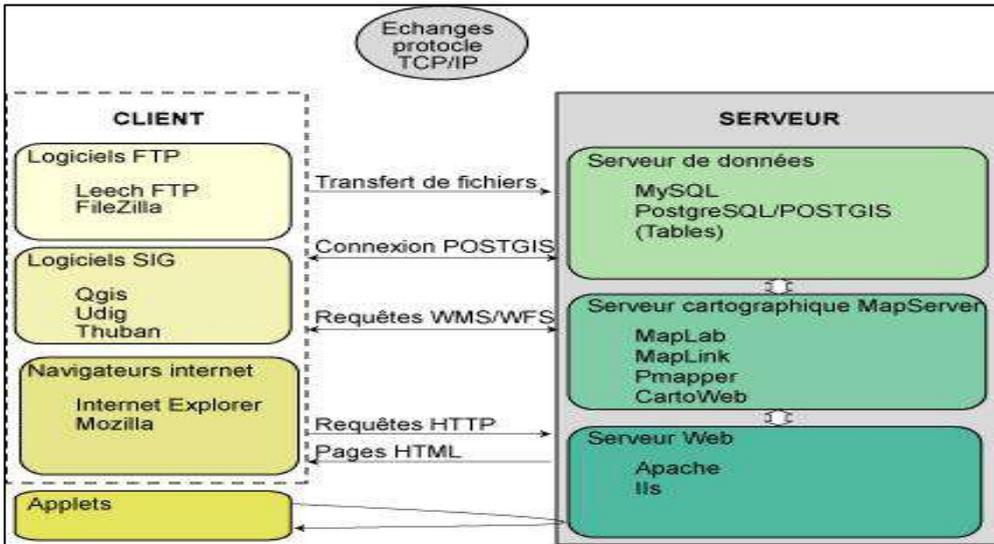
## 2. La solution SIG appliquée à la planification et à la gestion urbaine dans le contexte Internet

La réalisation de cartes dynamiques sur Internet est séduisante lorsqu'on souhaite diffuser de l'information géographique. Souvent utilisée dans la localisation des lieux par leurs adresses, dans le calcul d'itinéraires ou pour le géomarketing, son utilisation est croissante et s'élargit vers de nouveaux secteurs. Issu de l'informatique appliquée à la géographie, cet outil se place à la croisée de techniques alliant la gestion de données relationnelles, la représentation et l'analyse spatiale, la programmation en langage de script.

Le serveur cartographique est le guichet automatique auquel l'utilisateur fait appel pour afficher des cartes sur son poste informatique. Par le protocole de communication Internet, TCP/IP, des ordinateurs branchés en réseau peuvent échanger de l'information via un navigateur Web ou transférer des fichiers grâce au protocole FTP. L'architecture est de type client/serveur, c'est-à-dire qu'un ordinateur dit serveur répond aux requêtes d'une série d'ordinateurs dits clients.

L'utilisateur, à partir de son terminal effectue des requêtes pour demander l'affichage d'une carte spécifique ; le serveur cartographique interprète cette requête et renvoie la carte sous la forme d'une image matricielle (png, jpg,...) ou vectorielle (svg, swf,...) (Figure N°4).

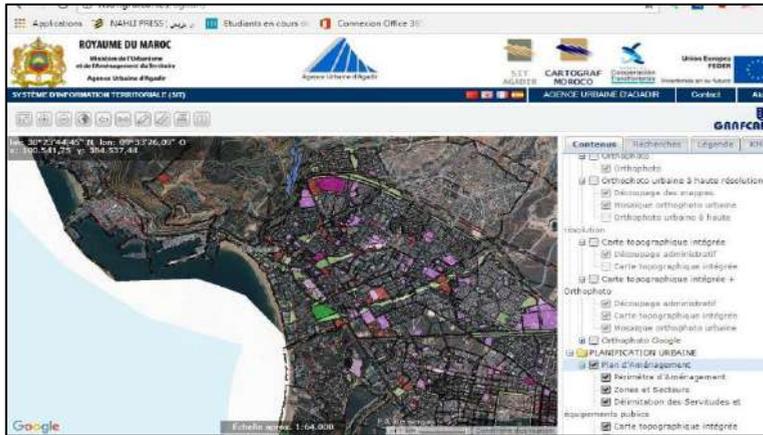
**Figure N°4 : Principe des échanges entre un ordinateur client et un serveur**



Parmi les utilisation des solutions SIG appliquées à l'aménagement du territoire via internet on trouve les géo-portail qui met à la portée des internautes les document de la planification urbaine de façon interactives (Figure N°5):

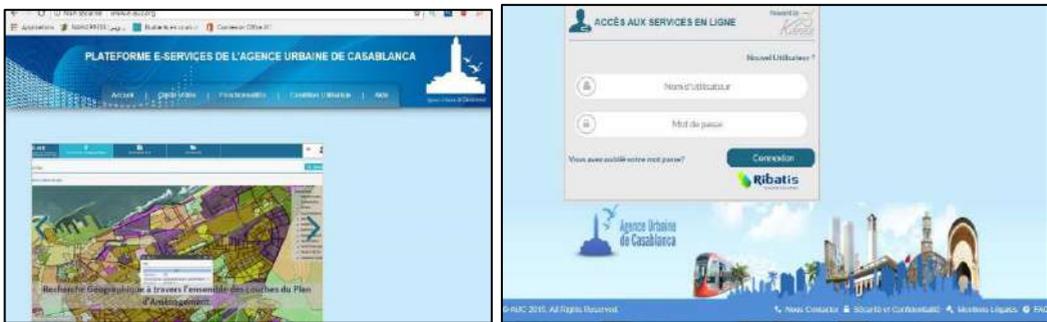
- Publication vers le grand public des documents d'urbanisme homologués en offrant aux usagers la possibilité d'éditer gratuitement et instantanément des notes de renseignement indicatives ;
- Demande en ligne et instruction automatique des demandes des notes de renseignements urbanistiques officiellement délivrées par les agences urbaines (Figure N°6). ;
- Suivi en temps réel de l'avancement de la couverture du territoire national par les documents de l'urbanisme ;
- Calcul d'indicateurs globaux de l'activité urbanistique : Autorisations, infractions, dérogations, requêtes,...ect ;
- Etablissement de benchmarks inter-régions ;
- Recherches multicritères et spatiales trans-régionales ;
- Unification effective des procédures gérant l'activité d'urbanisme à l'échelle nationale : Etudes urbanistiques, études thématiques, instruction des dossiers d'autorisation, contrôle infractions, ...etc ;
- Unification du référentiel de zonage à l'échelle nationale ;
- Unification de la structure cartographique des documents d'urbanisme : Légendes, couches, attributs, ...
- Point de contact unique pour les investisseurs/entrepreneurs Marocains et étrangers en ce qui concerne l'information urbanistique.

Figure N°5 : Exemple d'un géo-portail de l'Agence Urbaine d'Agadir



Enfin Le vieil adage « une meilleure information implique une meilleure décision » est vrai pour un SIG autant que pour tout autre système d'information. Un SIG n'est pas un système automatique de décision mais plutôt une série d'outils pour interroger, analyser et cartographier des données tout au long d'un processus de décision. Mais la qualité et la clarté des différents scénarios possibles produits avec l'aide du SIG contribuent à une meilleure concertation et une meilleure compréhension des enjeux dans un seul but : prendre la meilleure décision.

Figure N°6: Exemple d'un interface de recherche et d'impression instantanément de la fiche urbanistique d'un terrain Via le Web sur un fond de carte de plan d'aménagement Agence Urbaine de Casablanca



Ainsi le géo-portail permet à l'exploitant d'avoir un axé rapide, riche en information que se soit au niveau de la planification urbaine, qu'au niveau des données territoriales relatives aux différentes couches d'information. De ce fait il devient l'outil incontournable pour les investisseurs autant que pour les décideurs on leur simplifiant les prises de décisions.

## IV. CONCLUSION

La gestion et la planification urbaines constituent des enjeux importants pour un pays soucieux de son développement durable, en l'occurrence le Maroc. Les instances en charge de ces missions demeurent confrontées à des problèmes liés à l'augmentation du volume de données à gérer, à son actualisation, à l'incohérence, spécialement en ce qui concerne les données géographiques, aux difficultés de partage et d'accès simultanés aux données, aux pertes de temps dues parfois à des traitements manuels, à l'archivage et la mise à l'échelle, etc. Cela nécessite l'utilisation de moyens modernes de gestion du territoire tels que les développements en SIG, qui permettent de faciliter le travail traditionnel. Le recours aux développements SIG devrait constituer un gain considérable en termes de temps. La planification et gestion urbaine sont des processus complexes qui nécessitent une base d'informations conséquente et une grande coordination entre les différents acteurs (notamment agences urbaines, préfectures, wilayas, et municipalités...etc) de l'espace urbain. Pour cette raison, les outils classiques de l'aménagement n'ont pas l'efficacité souhaitée. Des instruments comme les développements SIG augmentent fortement les phénomènes du management urbain. La réussite du projet de développement SIG pourra se mesurer par la volonté des acteurs du territoire de travailler ensemble pour un projet de territoire partagé sur des thématiques communes. En outre, l'échange et le partage des données permettra de mieux les qualifier, d'éviter les redondances et, finalement, de gagner en efficacité par la mutualisation des efforts.

## V. Liste bibliographique :

- ADIDI A, (2011), De l'aménagement du territoire au développement territorial : quelle transition et quelle articulation ? 1ère Conférence Intercontinentale d'Intelligence Territoriale "I.C.I. les territoires, l'Intelligence, la Communication et l'Ingénierie territoriales pour penser ensemble le développement des territoires", Gatineau, Canada.
- CONSTITUTION (2011) « la région assure, sous l'impulsion du président du Conseil régional, un rôle prééminent par rapport aux autres collectivités, dans le respect des compétences propres de ces dernières » et ce « ... Dans l'élaboration et le suivi des programmes de développement régionaux et des schémas régionaux d'aménagement des territoires »
- <http://mappemonde.mgm.fr/num8/internet/int05401.html>.
- <http://www.sig-geomatique.fr/sig-sig.html>
- [https://www.persee.fr/doc/AsPDF/bagf\\_0004-5322\\_2003\\_num\\_80\\_4\\_2356.pdf](https://www.persee.fr/doc/AsPDF/bagf_0004-5322_2003_num_80_4_2356.pdf)
- MERLIN P., Et CHOAY F, (2009), Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement. 2ème édition, Paris, PUF.

## Système d'Information Géographique et analyse spatiale des accidents de la circulation en milieu urbain -Fès- Maroc

نظام المعلومات الجغرافي والتحليل المجالي لحوادث السير بمدينة فاس (المغرب)

FALEH Ali<sup>1</sup>, ELFILALI ELBOUASAMI Meryem<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université Sidi Mohammed Ben Abdellah, Faculté des Lettres Saïs-Fès (Maroc), falehali2001@yahoo.fr

<sup>2</sup> Université Sidi Mohammed Ben Abdellah, Faculté des Lettres Saïs-Fès (Maroc), meryem.elbouasamielfilali@usmba.ac.ma

### Résumé :

La ville de Fès a connu ces dernières décennies un étalement urbain dû à la croissance démographique, à l'exode rural et à plusieurs autres paramètres sociaux, économiques. Cette situation engendre une multitude de problèmes dans la gestion de l'espace urbain.

L'objectif de l'étude est d'approfondir davantage les connaissances sur la problématique des accidents de la circulation au niveau de la ville de Fès et de faire un diagnostic statistique, de la sécurité routière dans la ville de Fès.

Le but aussi de cette étude est d'élaborer une cartographie pour la localisation des accidents et victimes de la circulation et approfondir les connaissances sur les zones d'accumulation des accidents et victimes de la circulation à Fès.

La modélisation par SIG est le volet spatial qui présente en ce sens des avantages énormes, dans les opérations de collecte, de stockage, de traitement et d'aide de prise de décision des données géographiques.

**Les mots clés :** SIG ; modélisation spatiale ; accidentologie ; Fès.

ملخص:

شهدت مدينة فاس في العقود الأخيرة توسعا حضريا بسبب النمو السكاني والهجرة القروية والعديد من العوامل الاجتماعية والاقتصادية الأخرى، الشيء الذي أدى لمشاكل في التدبير الحضري للمدينة، وقد ولدت زيادة حركة السير أزمة في النقل وارتفاع حوادث السير.

تهدف هذه الورقة البحثية إلى تشخيص العوامل المتحكمة في حوادث وتوظيف نظم المعلومات الجغرافية للنمذجة المجالية لحوادث السير بمقاطعة أكسال.

الكلمات المفتاحية: نظم المعلومات الجغرافية؛ حوادث السير؛ النمذجة المجالية؛ فاس.

## INTRODUCTION

Au Maroc comme partout dans le monde, le fléau des accidents de la circulation constitue un danger majeur pour la santé publique dont les conséquences aussi bien économiques que sociales sont désastreuses. Au-delà du drame humain qui endeuille des milliers de familles chaque année, le fléau des accidents de la circulation a des conséquences néfastes sur l'économie du pays, hypothéquant la croissance et la productivité. Le coût socioéconomique est immense et représentent pour notre pays une perte de l'ordre de 2,5% du PIB, soit plus de 11 Milliards de Dirhams par an. (7<sup>ème</sup> Congrès National de la Route, 2006)

Cet état critique de hausse des accidents met sous la loupe d'investigation les lieux en danger, qui sont sans doute les lieux urbaine, ils représentent des lieux fertiles en utilisateurs de la route, la ville est une mosaïque urbaine, d'où vient le choix de la ville de Fès, qui représente un lieu noir avec plus de 1500 accidents enregistrés en 2011.

On fait recours donc au SIG qui présente en ce sens des avantages énormes pour ce qui concerne la gestion de l'espace. L'intégration de la composante spatiale, permet de localiser l'information et d'organiser les données des accidents d'une façon structurée, notamment facilite le travail cartographique, cet outil permet d'identifier les zones de concentration des accidents et aide à la prise de décision, mais avant cette étape une étude exploratoire est primordiale en raison de diagnostiquer l'état et avoir une idée claire de la situation des accidents de la circulation dans la ville.

### 1. Objectifs et méthodologie

Cette étude a pour objectif de :

- Le diagnostic de l'état actuel des accidents de la route dans la ville de Fès à partir de l'étude statistique des données
- L'élaboration des cartes thématiques relatives aux accidents de la route dans de la ville de Fès (densité d'accidents, distribution des accidents, identification des points noirs des accidents...)
- La modélisation spatiale des accidents de la route dans l'arrondissement d'Agdal.
- La détermination et l'analyse de points noirs et des zones à concentration d'accidents dans la ville de Fès.

## 2. Zone d'étude

L'étude s'est déroulée dans la ville de Fès, la troisième ville de plus d'un million d'habitants après Casablanca et Rabat-Salé avec 1,3 million d'habitants, elle s'étend sur un plateau de 420 Km<sup>2</sup>, soit une densité de 3096 Hab/Km<sup>2</sup>, Fès est un métropole démographique, économique et un territoire exemplaire pour la gestion urbaine ceci génère une multitude de problèmes particulièrement de transport et de sécurité routière, nécessite des décisions stratégiques pour la gestion de réseau routier.

## 3. constitution d'une base de données des accidents de la circulation

Les données ont été recueillies au bureau technique et archives des services de la police de circulation routière.

Après avoir pris l'accord du préfet de police de Fès pour la collecte de données des accidents à partir de l'archive des années 2016, 2017, dans le but d'accélérer cette procédure on a placé un questionnaire à remplir qui contient diverses questions à propos de l'accident en se basant sur le procès-verbal établi par le constateur de police.

Au début on stocke les données qualitatives et quantitatives recensé à partir de l'archives dans des tableaux sur Excel, puis on passe à stocker les données spatiales que ce sont les lieux des accidents dans une couche de données, à partir de l'adresse décrite dans le procès-verbal de chaque accident on la positionne sous format ponctuel sous ArcGis, ensuite on joint pour chaque accident les attributs appropriés, à la présence d'une couche de réseau routier de la ville.

## I. Résultats

### 1. Analyse statistique

Il s'agit d'une étude descriptive ayant inclus tous les véhicules et les victimes qui ont été enregistrés par la police de circulation routière après avoir été impliqués dans un accident de circulation routière du 1er janvier au 31 décembre de l'année 2016 et 2017.

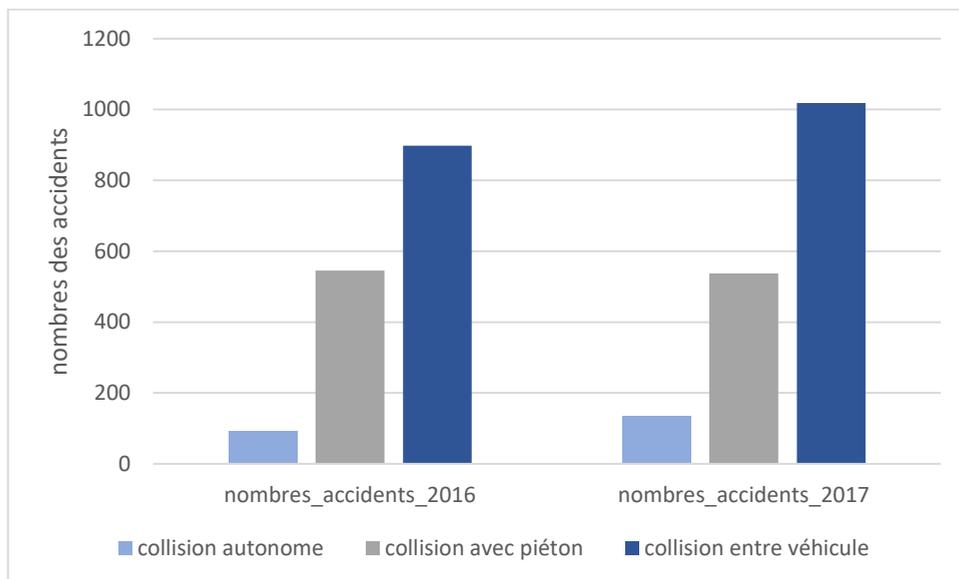
#### a. Accidents entre 2016-2017

Avant d'aborder l'examen particulier des singularités dont permet l'étude, il s'avère nécessaire de présenter une description générale de la répartition des accidents par typologie de collisions et de dégâts survenus.

#### Répartition par type de collision

On a recensé trois types d'accident de la route réparti selon la nature de la collision, les collisions solos ou autonomes qui n'impliquent qu'un seul usager,

les collisions avec piéton qui impliquent deux usagers une véhicule et un piéton, les collisions entre véhicule qui impliquent deux véhicules.

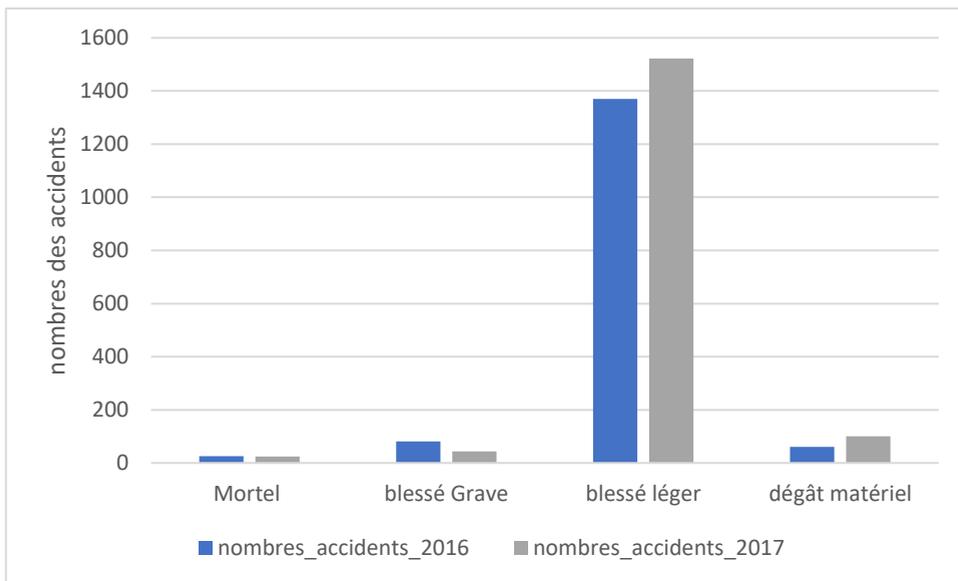


**Graphique : Répartition par type de collision entre 2016 et 2017 à Fès**

Soit une augmentation de +0,13 des accidents enregistrés dans le type de collision entre véhicules, et de +0,43 dans les collisions autonomes, et une faible diminution dans les collisions avec piéton de -0,01 entre l'année 2016 à 2017.

### **Répartition par nature de dégâts**

On a dégagé deux types de dégâts d'accident de la route, celle qui provient des dégâts humains une victime mort, une victime avec blessé grave, ou bien une victime avec blessé léger, ou des dégâts matériels qui se révèlent au véhicule. Le nombre de victimes blessées légers est le plus propagés.



**Graphique : Répartition par nature de dégâts entre 2016 et 2017 à Fès**

La variation des accidents de la circulation entre 2016 et 2017 par type de dégât :

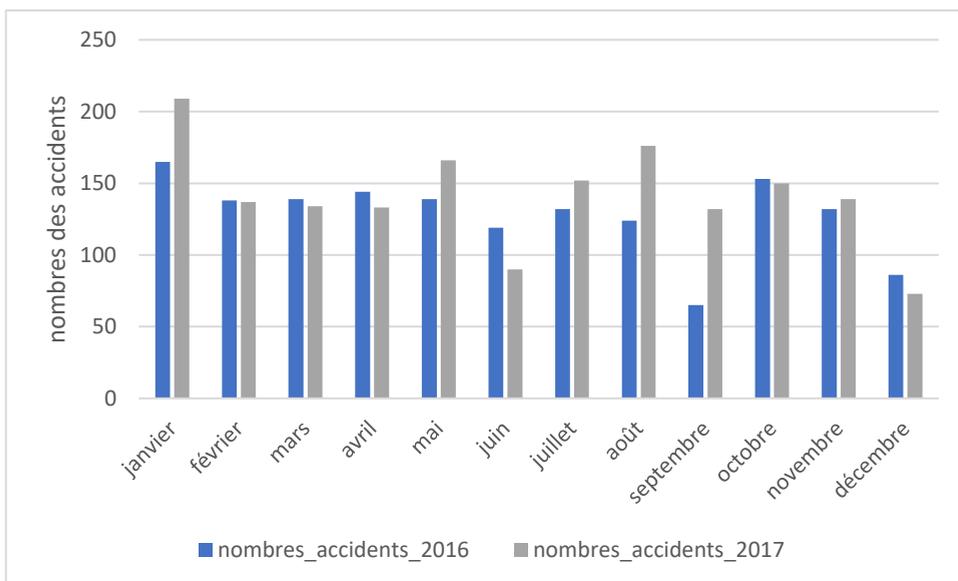
- -0,04 pour les accidents mortels.
- -0,45 pour les accidents blessés graves.
- +0,11 pour les accidents blessés légères.
- +0,68 pour les accidents dégâts matériels.

### **b. Répartition temporelle des Accidents**

La particularité de l'étude c'est qu'il nous permet d'approfondir l'analyse par quelques paramètres liés à la période dont l'accident est produit, afin de définir une répartition temporelle.

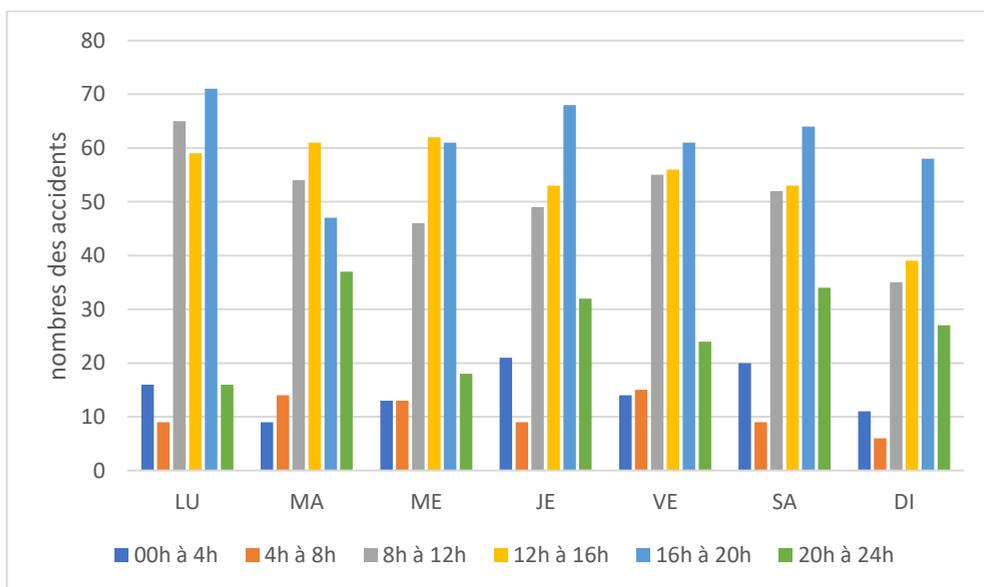
#### **Répartition par mois**

Le mois qui connaît une augmentation du nombre des accidents c'est Janvier dans les deux années, et le d'aout connaît aussi une augmentation légèrement exceptionnel en 2017, les accidents commis dans le mois d'aout du fait de conditions météo moins propices dans la ville de Fès, en outre c'est le mois d'accueil des immigrés marocains, la circulation est décrite comme stressante et bondée.

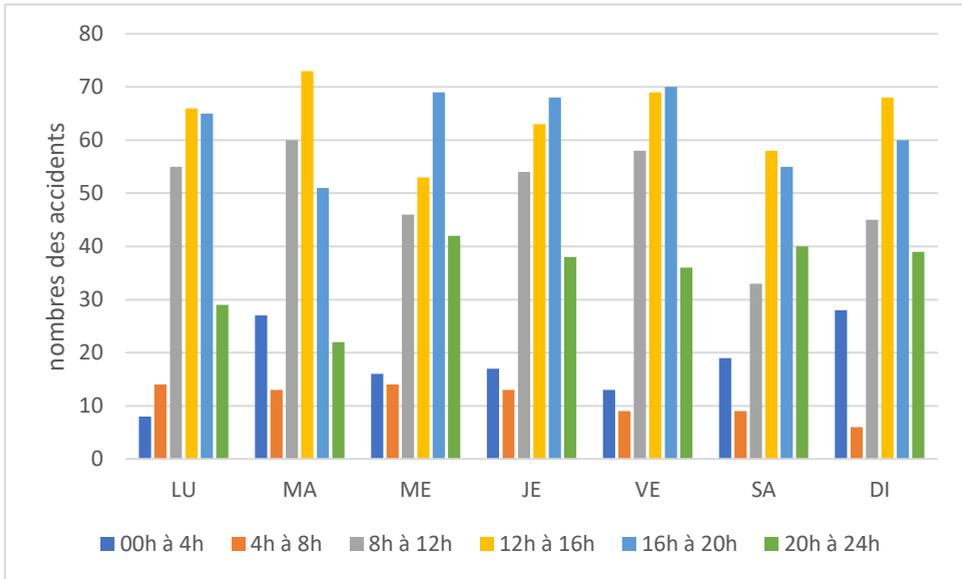


**Graphique : Répartition des accidents de la route par mois entre 2016 et 2017 à Fès**

**Répartition par jour, et par tranche horaire**



**Graphique : Répartition par jour, et par tranche d'heures en 2016**



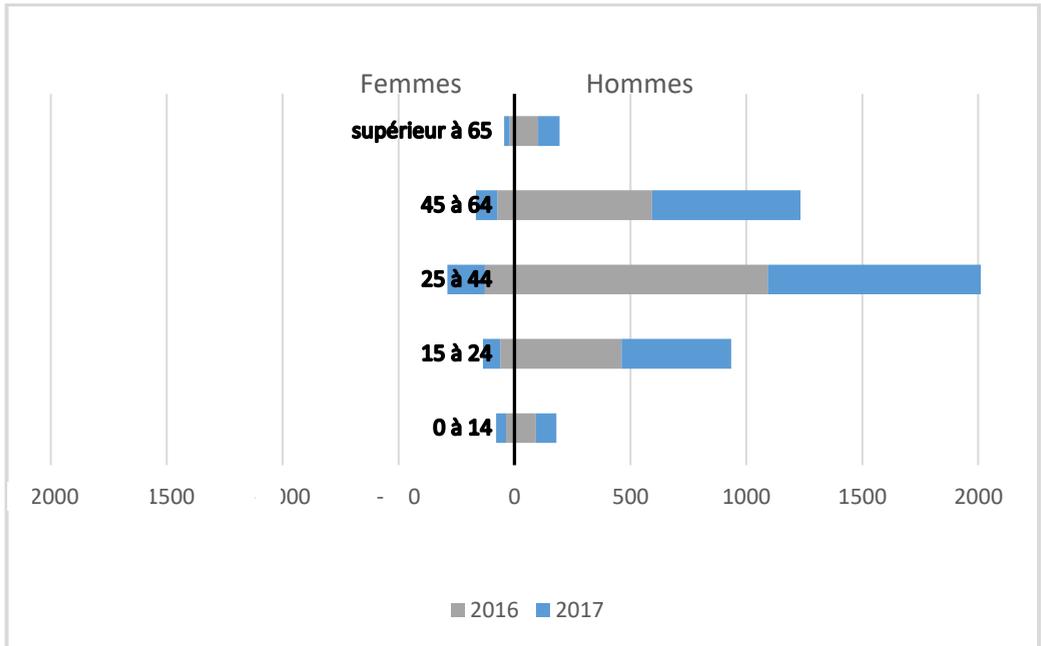
**Graphique : Répartition par jour, et par tranche d'heures en 2017**

Tous les jours de la semaine généralement sont accidentogènes, mais le début de la semaine et début de week-end à partir du vendredi sont les plus remarquables, durant ces deux jours la plupart des gens se dirigent vers le centre-ville où il y a une densité de population et de circulation.

La plupart des accidents sont commis dans les heures de pointe entre 12h à 16h, et de 16h à 20h, ces périodes se caractérisent par une intensité des voitures dans la circulation due à la sortie des personnes en activités (des fonctionnaires, des élèves et des étudiants...). Puisque l'accumulation d'heures de travail entraîne inévitablement une augmentation de la fatigue et une diminution de la vigilance, ce facteur ne fait qu'augmenter le risque de s'impliquer dans des accidents à la fin de la journée et aux heures de pointe.

### c. Accidents par tranche d'âge et sexe

L'étude de facteurs comportementaux qui causent des accidents de circulation liés au sexe ou l'âge d'utilisateur de route.



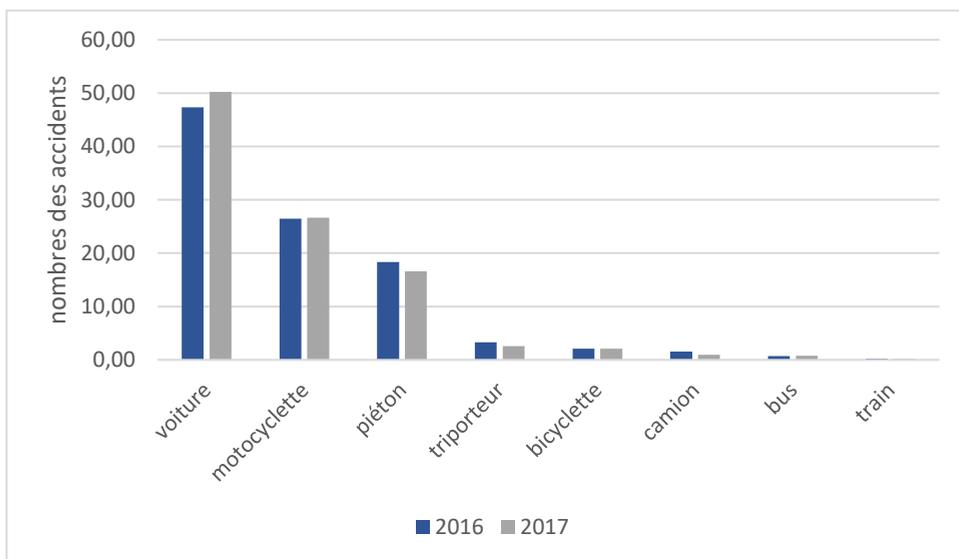
**Graphique : Répartition des accidents par tranche d'âge et sexe entre 2016 et 2017**

Soit une augmentation des accidents commis par les hommes entre 2016 et 2017 de +0,07, et de +0,24 par les femmes, On note une prédominance de sexe masculin en ce qui concerne les conducteurs de différents engins. Ceci pourrait s'expliquer par le comportement à risque des hommes au volant.

Légèrement plus de 87,12 % des intervenants des accidents de la circulation routière sont de sexe masculin, tandis que légèrement plus de 12,87% de sexe féminin, due au fait que les hommes conduisent plus que les femmes, notamment la conduite souvent plus rapide des hommes, cause plus des accidents graves et souvent mortels.

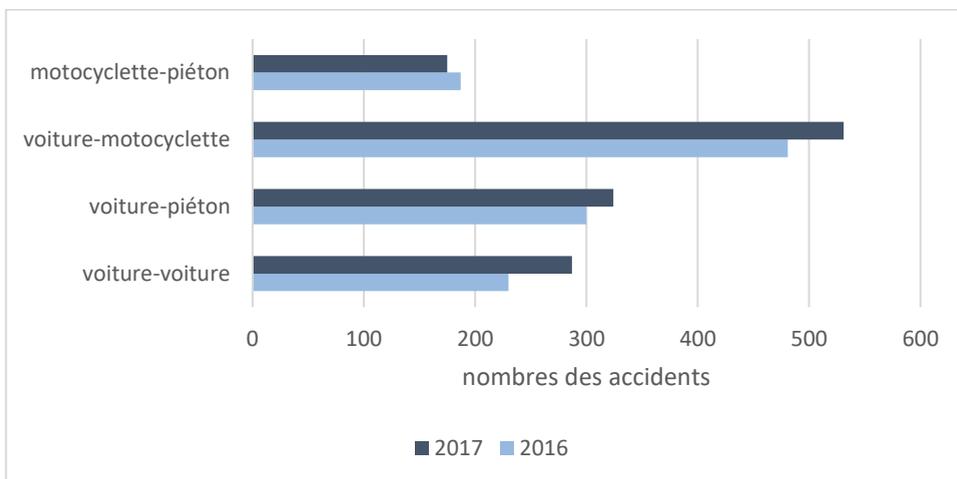
La tranche d'âge la plus touchée par les accidents est entre 25 à 44 ans, car c'est proportionnel avec le nombre de la population conduisant, La grande fréquence des accidents commis par les personnes en jeunes âges à une explication essentielle réside dans le risque associé aux premières années de conduite automobile, la baisse des accidents aux âges plus adultes pour les deux sexes est due à la maturité lié avec cet âge. Certains auteurs ont signalé dans leurs études que ces facteurs humains pouvaient mené à des accidents de la circulation que la tranche d'âges de 17 à 36 ans était incriminée à cause de l'inexpérience. (Tiwari RR, 2008, pp 197-9)

#### d. Catégories des Usagers



**Graphique : Répartition des accidents de la route en pourcentage selon les catégories des usagers entre 2016 et 2017**

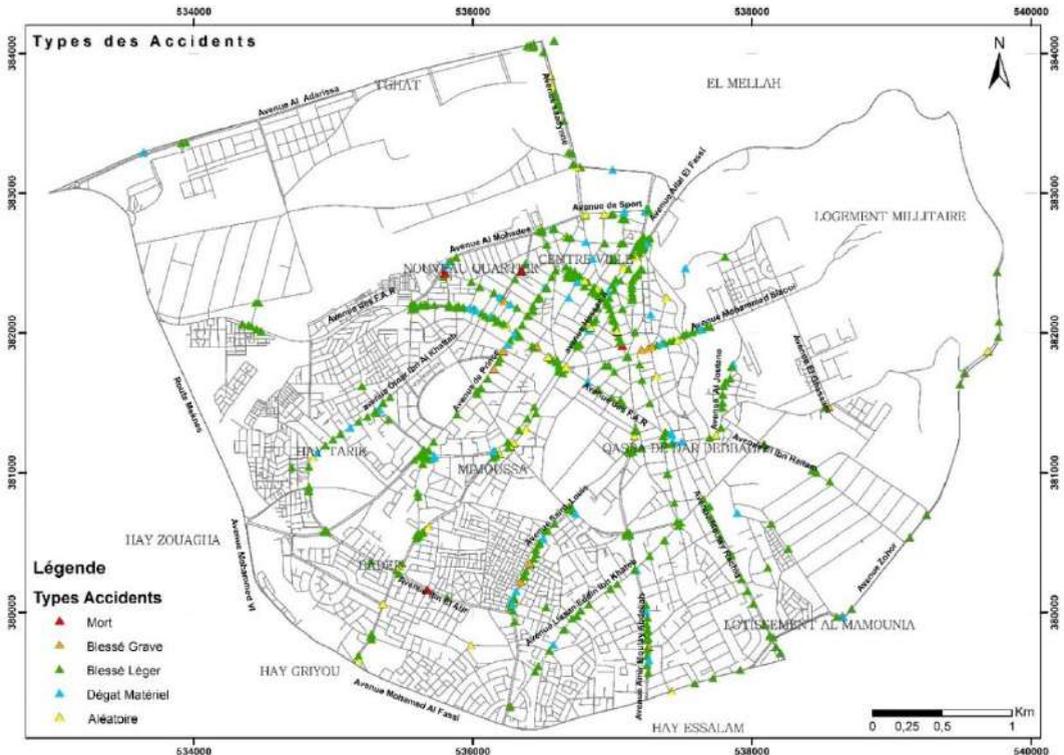
Les principaux usagers de la route sont les voitures les motocyclettes et les piétons représentent plus de 75% du total des accidents, la majeure partie des accidents de la route concernent des automobilistes, la combinaison en danger c'est voiture-motocyclette puis voiture-piéton ensuite voiture-voiture après motocyclette-piéton.



**Graphique : répartition des accidents de la route selon les collisions les plus fréquentes entre 2016 et 2017**

## 2. Répartition spatiale des accidents et identification des zones d'accumulation - Agdal –

Les données des accidents de la route survenus à Fès en 2017 spécialement dans arrondissement Agdal, sont traitées sous ArcGis comme c'est un outil d'analyse de l'information géographique, et il présente en ce sens un instrument adéquat pour la cartographie des phénomènes territoriaux.

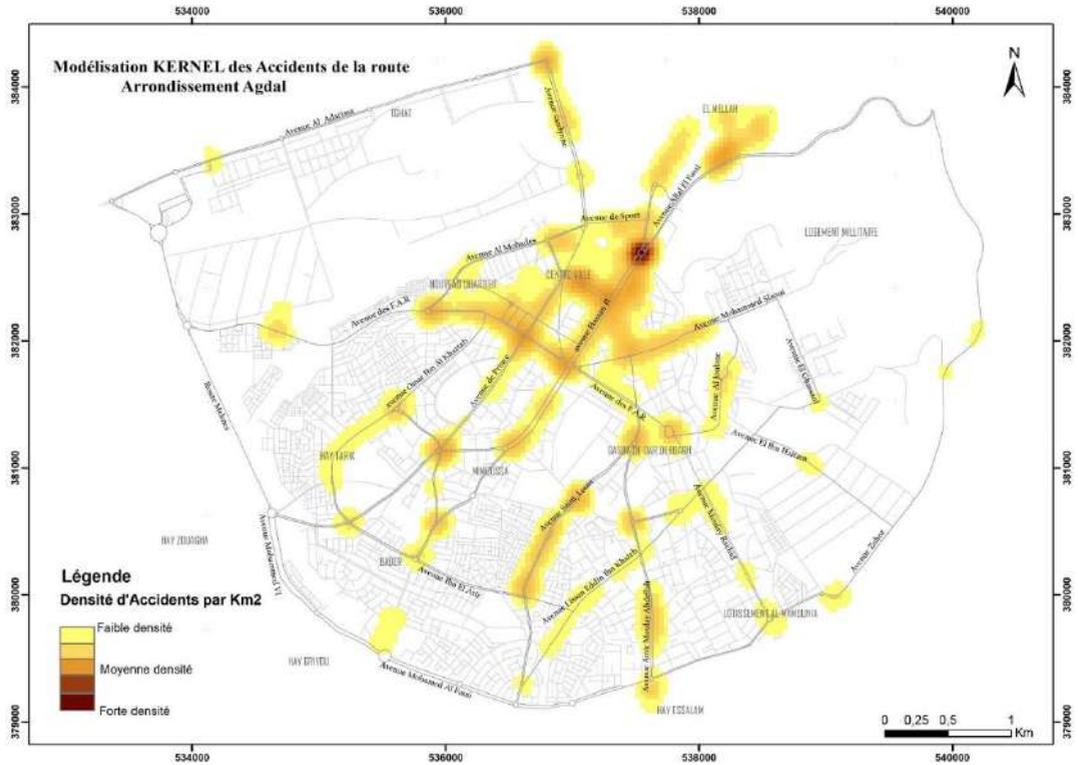


La carte nous montre qu'il existe une forte densité des accidents de la circulation se propagent dans cette section de la ville. La répartition spatiale des accidents selon la typologie se penche plus vers les accidents à blessés corporels légers et les accidents à dommages matériels, qui se concentrent plus dans les intersections et les ronds-points dus à plusieurs facteurs comportementaux du conducteur tel que le refus de priorité et le non-respect de la signalisation, aussi des facteurs liés à la maintenance de la signalisation dans ces endroits.

### ➤ Méthode de densité de noyau

Densité de noyau (KDE) est une méthode de calcul de densité des entités dans le voisinage de ces entités, on obtient comme rendu un raster où s'affecte une valeur pour chaque pixel signifie son ampleur, dans cette étude on calcule la

densité des accidents à la recherche de points chauds et définit les segments à haut risque de collision.



Le résultat de la méthode de densité de noyau aide à la détection des zones de haute concentration des accidents de la route, les accidents se fréquentent plus dans les intersections des routes qui convergent vers le centre-ville, ceci caractérise ce réseau routier par une structure radiale, un prolongement des routes principaux de la ville vers le centre-ville. Aussi il y a une concentration des accidents dans les ronds-points des avenues principales comme avenue Hassan II, Allal Fassi et avenue des Forces Armées Royales, puisqu'il connaît un trafic très dense.

### Discussion

Le diagnostic de l'état des accidents de la circulation dans la ville de Fès à travers l'analyse statistique, l'identification des zones d'accumulation et la cartographie y afférente moyennant un Système d'Information Géographique adéquat, nous a permis d'avoir une vision assez claire de la situation de la sécurité routière dans un espace urbain.

Le résultat spatial a mis en valeur l'information, a permis de visualiser les zones de concentration ainsi la répartition des accidents par typologie, d'où montre l'importance du SIG dans les études des phénomènes territoriaux.

Plusieurs critères qui aboutissent à la fin à une telle répartition des accidents de la circulation dans une ville comme Fès, mettent en question l'état de l'aménagement routier au niveau de la signalisation et de l'état de route, aussi le facteur humain occupe une place prépondérante, il est notable de constater que le processus d'influence que joue le comportement de conducteur au volant est considérablement renforcé comme cause principale qui produit l'accident.

Au fil de cette étude, on a dégagé l'importance d'avoir une vision sur le comportement des utilisateurs de la route, pour ceci l'étape prochaine sera un examen approfondi dans l'analyse de ce comportement par des enquêtes sur terrain afin d'analyser le phénomène d'accidentologie dans son ampleur.

## II. CONCLUSION

Dans l'analyse spatiale des phénomènes ont une liaison avec le territoire, fait recours à plusieurs méthodes d'analyse afin de cartographier les lieux d'intérêt, dans le cas d'accidentologie les lieux dangereux, donc on confronte de problèmes relatifs au choix des méthodes d'analyse, et également à la nature d'information utilisée, le défi principal été la construction d'une masse de données divers et assez importante, puis sa structuration, ensuite l'analyse et le traitement de données qualitatives, quantitatives et spatiales. Par la suite cette étude spatiale va être généralisée et couverte toute la ville de Fès pour rendre le travail plus exhaustif, on va étudier chaque arrondissement de la ville en tenant compte de sa spécificité ainsi en rajoutant d'autres paramètres d'étude spatiale pour chercher la pertinence et la fiabilité d'analyse afin de faciliter la prise de décision.

## III. Liste bibliographique :

BENEDEK, J. et GIOBANU, S.M. et MAN, T.C, (2016), "**Hotspots and social background of urban traffic crashes: A case study in Cluj-Napoca (Romania)**", Accident Analysis and Prevention, UK.

BONNET, E. et LASSARRE, S. (2008), "**Analyse spatiale des déplacements des piétons en milieu urbain du point de vue des traversées afin d'évaluer l'exposition au risque d'accident**", OpenEdition Journals, France.

BRAHMIA, N. et NECHNICHE, H. et BRAHIMI, K. (2013), "**L'accidentologie routière : Etude Géomatique des caractéristiques des zones à risque – Cas pratique sur la wilaya d'Oran**", Geo Science Publications, Tunisie.

FLAHAUT, B. (2001), "**L'autocorrélation spatiale comme outil géostatistique d'identification des concentrations spatiales des accidents de la route**", OpenEdition Journals, France.

HUGUENIN-RICHARD, F. (1999), “**Diagnostiquer et estimer le risque routier par une approche géographique. Premières considérations**”. Théo Quant. Besançon, France.

HUGUENIN-RICHARD, F. (2010), “**Cartographie des accidents de la circulation**”, Traité IGAT, France.

MILOUD, D. (2013), “**L’impact de l’environnement routier sur la sécurité routière durable**”, thèse doctorat, Algérie.

Ministère de l’équipement, du transport, de la logistique et de l’eau, (2016), “**recueil des statistiques des accidents corporels de la circulation routière**”.

Ministère de l’équipement, du transport, de la logistique et de l’eau, (2015), “**recueil des statistiques des accidents corporels de la circulation routière**”.

Tiwari RR, Ganveer, (2008), “**A study on human risk factors in non-fatal road traffic accidents at Nagpur**”. Indian Journal Public Health. 52(4), Inde.

ZEITOUNI, K. et LASSARRE, S. et HUGUENIN-RICHARD, F. (1998), “**Extraction de connaissances des bases de données en accidentologie routière**”. HAL (archive ouverte), France.

# Apport des SIG dans le choix de sites adéquats pour l'installation de centres de lutte contre la vulnérabilité sociale dans quelques provinces du nord du Maroc

مساهمة نظم المعلومات الجغرافية في اختيار المواقع المناسبة لإنشاء مراكز لمكافحة الهشاشة الاجتماعية في بعض أقاليم شمال المغرب

SBAI Abdelkader, MOUADILI Omar & El MRESEI Mohamed

<sup>1</sup> Université Mohamed Ier Oujda, Sbaiabdelkader59@gmail.com

<sup>2</sup> Université Mohamed Ier Oujda, Dilinet1@gmail.com

<sup>3</sup> Université Mohamed Ier Oujda, elmrised@gmail.com

## Résumé :

Situées au nord du Maroc, la région étudiée est composée des provinces de Taza, Al Hoceima, Taounate et Guercif. C'est essentiellement une zone montagneuse s'étendant sur 23398 km<sup>2</sup> et abritant une population de 1807036 habitants aux ressources naturelles bien limitées. En effet, dans les grandes villes (Taza, El Hoceima, Guercif, Taounate) se concentre la majorité des activités économique et de services. Cette région est assez contrastée et la pauvreté dépasse 20% en milieu rural. En outre, la répartition des centres de lutte contre la vulnérabilité sociale dans ces provinces est inégale. La résolution de ce problème nécessite la mise en place de centres en fonctions des catégories sociales vulnérables. C'est l'objectif principal de ce travail. La procédure est basée sur l'utilisation des systèmes d'information géographique (SIG) et les résultats ont produit plusieurs cartes thématiques selon des critères bien définis.

Les différents critères de superposition des couches matricielles ont conduit à la sélection de plusieurs zones à sites favorables, compte tenu de leurs proximités avec le réseau routier, le réseau hydrographique, les pentes, le développement humain, la densité de la population...

L'évaluation finale n'est efficace que lorsqu'elle prend en compte les points de vue des parties prenantes (décideurs, gestionnaires, associations). Les résultats confirment que les SIG sont de puissants outils d'analyse spatiale pour fournir une aide précieuse dans la gestion des territoires et la prise de décision.

**Mots clés :** SIG, vulnérabilité sociale, sites adéquats, Nord du Maroc.

## ملخص :

تقع المنطقة المدروسة في شمال المغرب، وتتكون من أقاليم تازة والحسيمة وتاونات وجرسيف؛ وهي في الأساس منطقة جبلية تمتد على 23398 كم<sup>2</sup>، ويبلغ عدد سكانها 1807036 نسمة مع موارد طبيعية محدودة للغاية. في الواقع، تتركز غالبية الأنشطة والخدمات الاقتصادية في المدن الكبرى (تازة، الحسيمة، جرسيف، تاونات). وتتميز المنطقة بتباينات واضحة حيث تتجاوز نسبة الفقر 20٪ في المناطق الريفية. بالإضافة إلى ذلك، فإن توزيع مراكز محاربة الهشاشة الاجتماعية في هذه الأقاليم غير متكافئ. إيجاد حل لهذه المشكلة يتطلب إنشاء مراكز على أساس توزيع الفئات الاجتماعية الضعيفة. هذا هو الهدف الرئيس لهذه الورقة العلمية التي تعتمد على استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، وأسفرت النتائج عن عدة خرائط موضوعاتية وفقاً لمعايير محددة جيداً.

لقد أدت المعايير المختلفة لتركيب الطبقات الشبكية إلى اختيار عدة مناطق ذات مواقع ملائمة، نظراً لقرتها من شبكة الطرق، والشبكة الهيدرولوجية، وعدم توفرها على المخدرات قوية، والتنمية البشرية، والكثافة السكانية... ويصبح التقييم النهائي فعالاً فقط عندما يأخذ في الاعتبار آراء مختلف الفاعلين (صناع القرار، والمسيرين، والجمعيات). وتؤكد هذه النتائج أن نظم المعلومات الجغرافية هي أدوات قوية لتحليل المجال لتقديم مساعدة قيمة في تدبير التراب واتخاذ القرار.

**الكلمات المفتاحية:** نظم المعلومات الجغرافية، هشاشة اجتماعية، مواقع مناسبة، شمال المغرب.

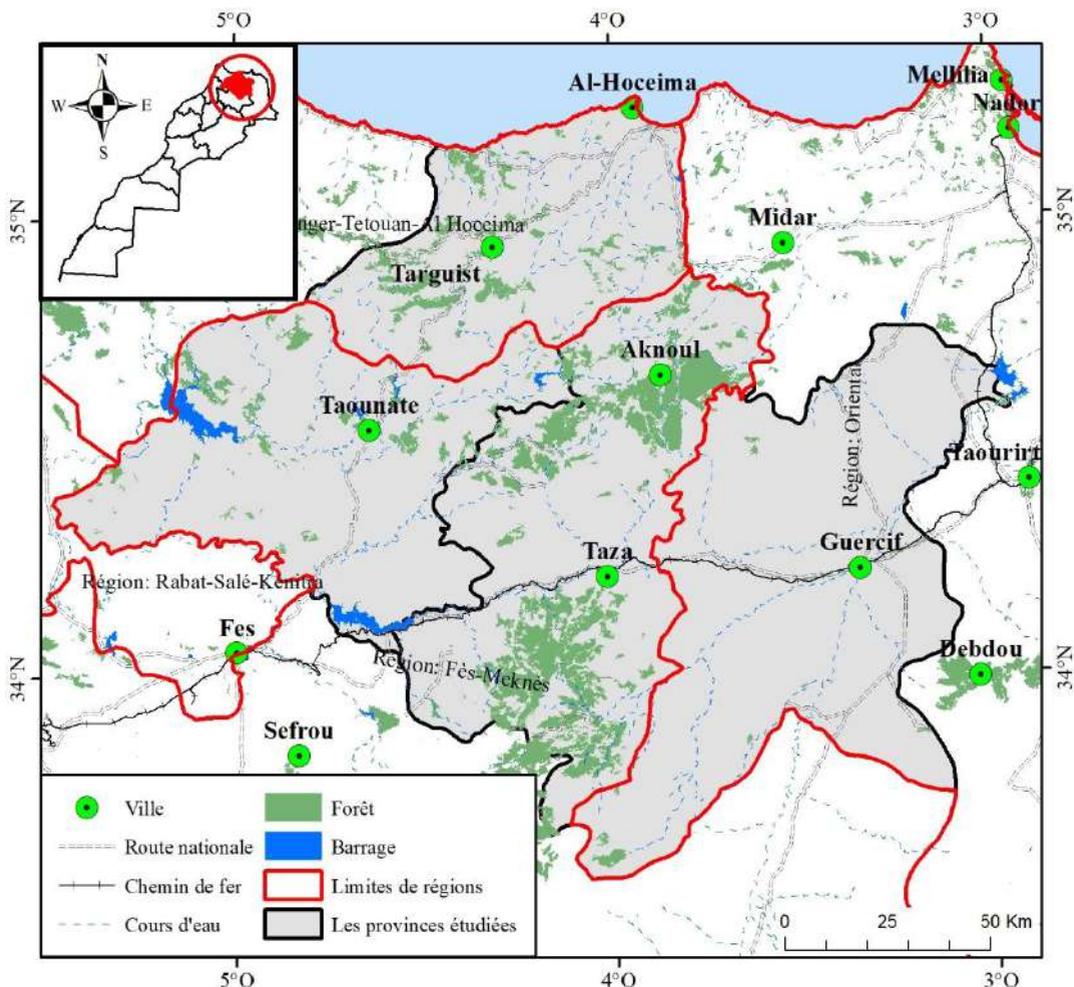
## Introduction

Le Sommet mondial pour le Développement Social de Copenhague (1995) a fixé comme objectif de la politique sociale l'amélioration de la qualité de vie des populations. Les chefs d'Etats et de gouvernements de 118 pays se sont engagés « à faire de la lutte contre la pauvreté, de la réalisation du plein emploi et de l'instauration d'une société où régneront la stabilité, la sécurité et la justice, leur objectif suprême» (Déclaration et programme d'action de Copenhague, 1995). Il s'agit d'un objectif qui exige que l'on mette fin au concept étroit de développement social et, par conséquent, que les systèmes changent de vision sur leurs politiques sociales, en y incluant de multiples dimensions du développement, en particulier la catégorie fragile de la société,

Les provinces étudiées au nord du Maroc définissent un certain nombre de ces catégories de vulnérabilité. Ce qui nécessite la mise en place d'institutions pour les abriter. Ainsi, quels sont les lieux les plus appropriés pour la construction de ces centres? Quels sont les critères retenus pour rechercher ces lieux appropriés à cet effet?

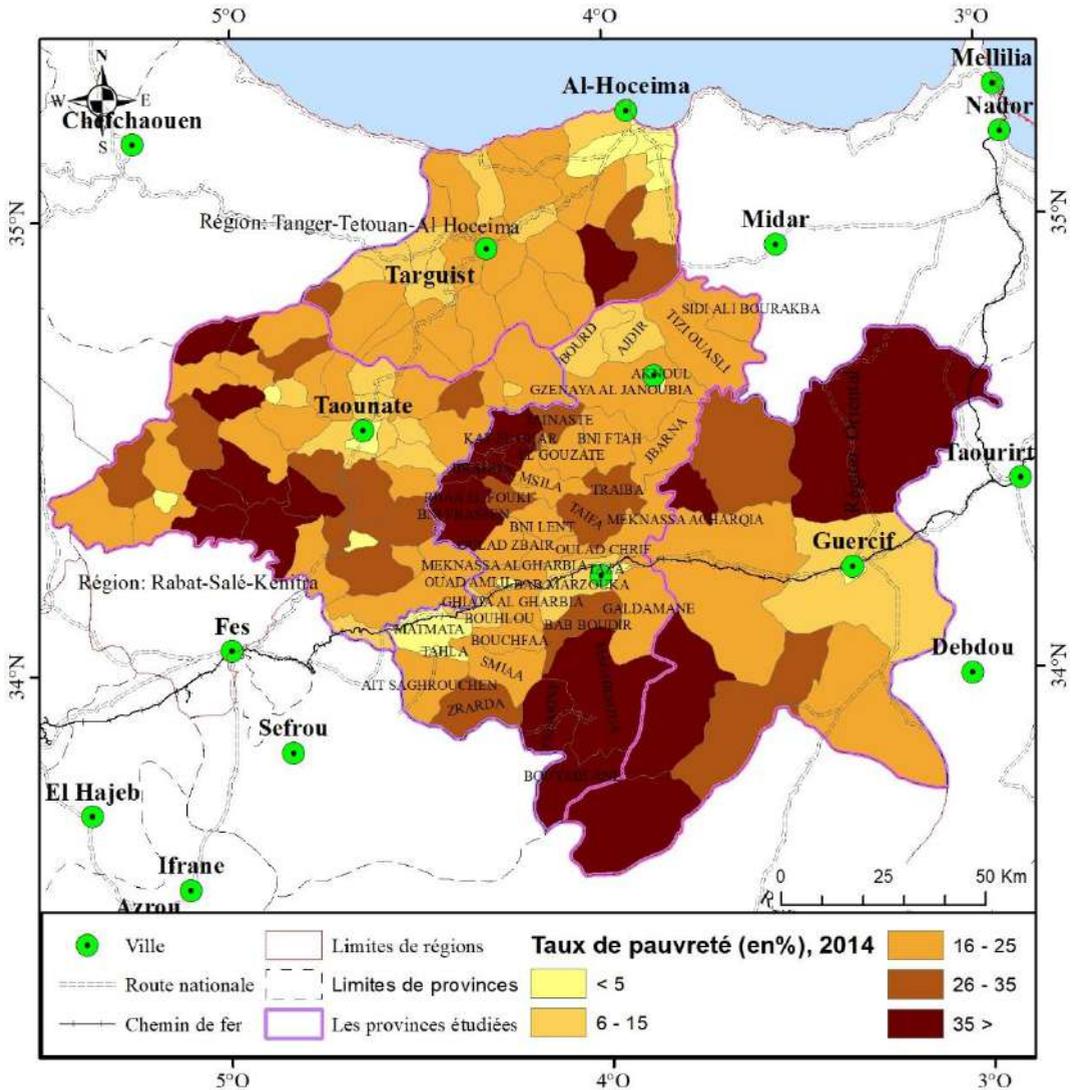
### I. Présentation de la zone d'étude

La zone d'étude est située au nord du Maroc, en grande partie dans le Rif. Elle est composée des provinces de Taza, Al Hoceima, Taounate et Guercif (Fig.1). C'est essentiellement une zone montagneuse comportant une zone rifaine et une zone moyen atlasique, en plus d'une zone de plaine (couloir Taza-Guercif). Le tout s'étend sur 23398 km<sup>2</sup> et abrite une population de 1807036 habitants (HCP, 2014) aux ressources naturelles bien limitées.



**Fig.1. Zone d'étude**

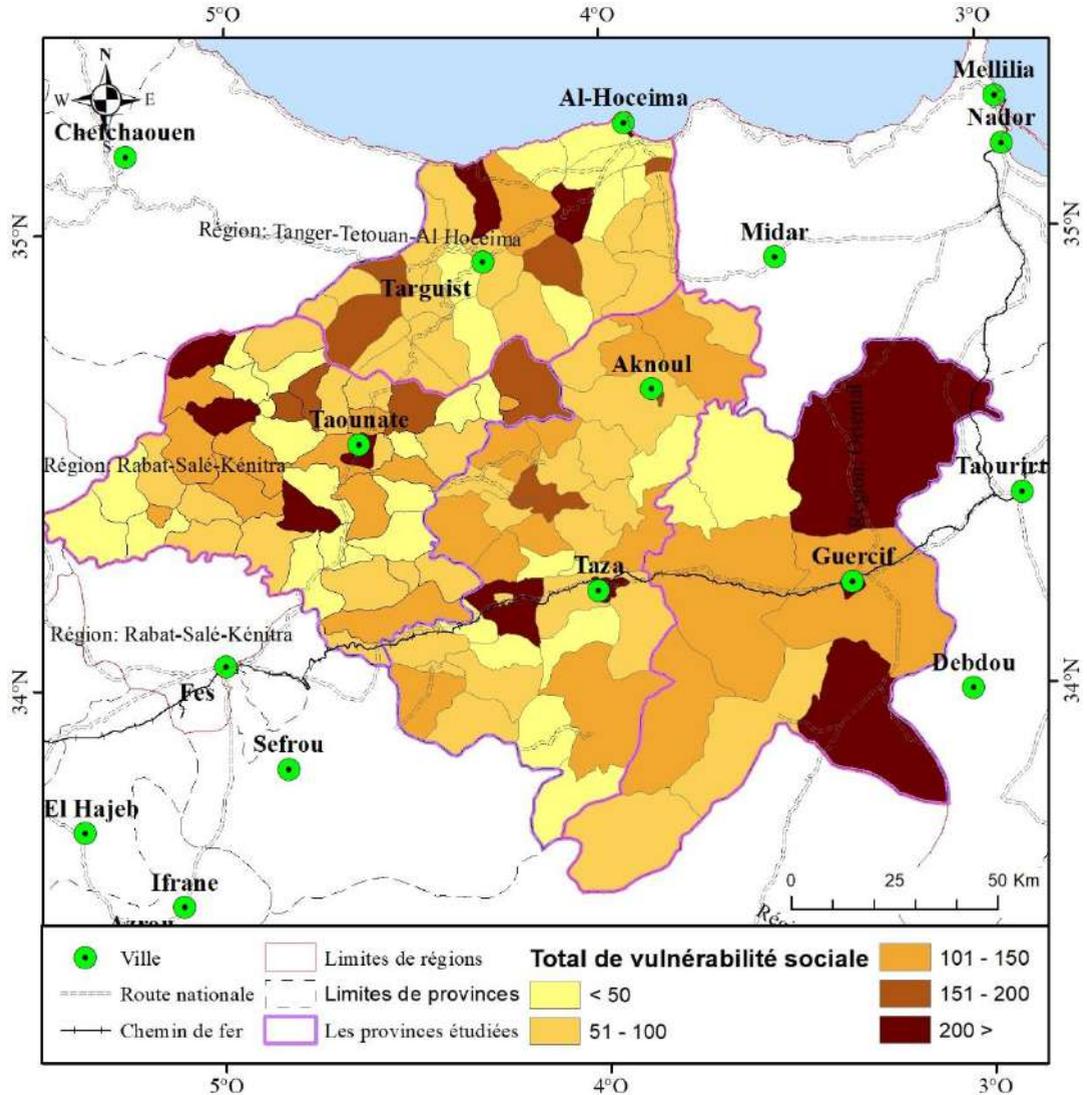
Cette région est assez contrastée: les grandes villes abritent la majorité des activités économique et de services ; le milieu rural est sujet à une pauvreté accrue dépassant dans la majorité des communes 15% (Fig.2). La cartographie de la pauvreté montre des poches où elle dépasse 35% dans les communes de Saka, Oulad Bourima et Berkine (province de Guercif), Bouyablane, Tazarine, Maghraoua, Kaf El Ghar (province de Taza), Chakrane (province d'ElHoceïma), Tabouda, Sidi El Abed, Loulja, Bouchabel, Bouarous (province de Taounat). Ce phénomène demeure donc principalement un phénomène rural (HCP, 2017).



**Fig.2. Taux de pauvreté par commune**

Les enquêtes de terrain permettent d'établir une base de données sur la vulnérabilité à l'échelle des communes. Dix catégories ont été retenues: jeunes sans abri et enfants de rue, ex-détenus sans ressources, enfants abandonnés, handicapés mentaux sans ressources, femmes sans ressources, personnes handicapées, mendiants et vagabonds, personnes âgées sans ressources, atteints du Sida sans ressources, toxicomanes sans ressources. La représentativité de telles enquêtes se limite généralement à la région. Plusieurs cartes ont été réalisées pour chaque catégorie. La cartographie de la vulnérabilité totale montre la dispersion spatiale de ce phénomène à l'échelle des communes et des provinces (Fig.3). Des

îlots apparaissent clairement sur la carte : Saka et Lamrija (province de Guercif), Ghiata Al Gharbia, Taza ville (province de Taza), Beni Abdellah, Beni Boufrah, Beni Bouhdifa, Zaouiat Sid Abdelkader (province d'El Hoceima), Tabouda, Kissane, Bouarous, Taounat Ville (province de Taounat).



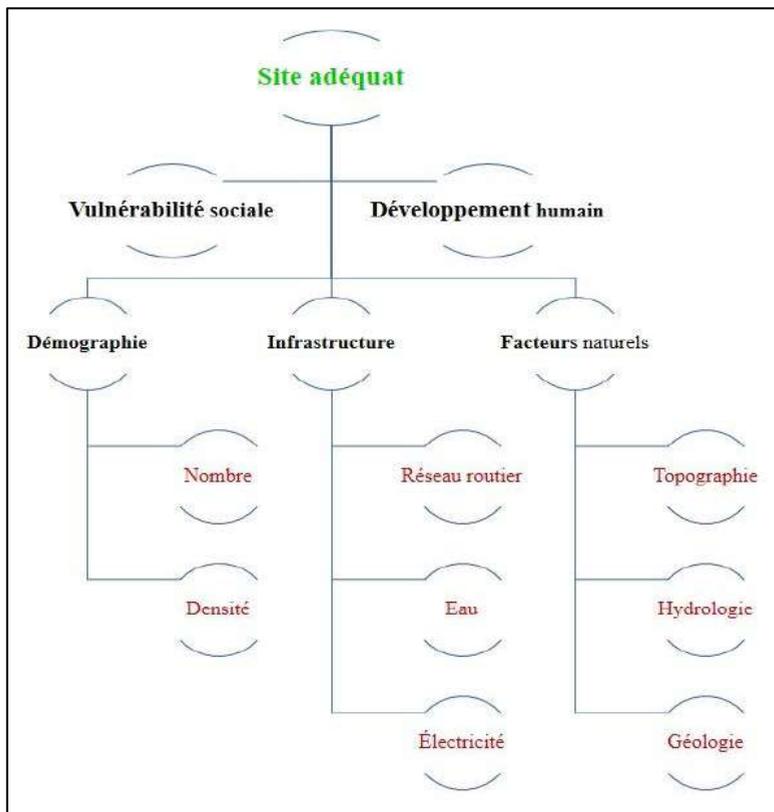
**Fig.3. Vulnérabilité totale par commune**

Les centres de lutte contre la vulnérabilité sociale se trouvent dans les principales villes qui regroupent tous les secteurs d'activités. Les zones rurales en sont dépourvues. La résolution de ce problème nécessite la mise en place de centres en fonction des catégories sociales vulnérables.

## II. Méthode et outils de travail

L'objectif de ce travail est de déterminer les sites adéquats pour construire des centres pour les catégories vulnérables, dans les provinces étudiées, en fonction d'un ensemble de critères, tels que le facteur naturel, le développement humain, les infrastructures, la taille et la densité de la population, puis la vulnérabilité sociale. Pour calculer chaque critère séparément, il faut tenir compte des facteurs en fonction de leur importance, de rechercher les relations entre eux et de les calculer à partir de données et de statistiques en s'appuyant principalement sur la méthode d'analyse spatiale qu'offrent les logiciels des SIG (Daoud Joumoua, M. 2012 ; Abdelhamid Mouhammed Abdelaziz et Elmessined Moussaid Abdallah, 2015 ; Kenani Kamel Kathem Bachir et Eljabri Ahmed Abdessalam Hanach).

La figure 4 montre la relation entre les différents critères pour déterminer les sites appropriés.



**Fig.4. Schéma de la relation entre les différents critères pour déterminer le site approprié**

### III. Résultat et discussion

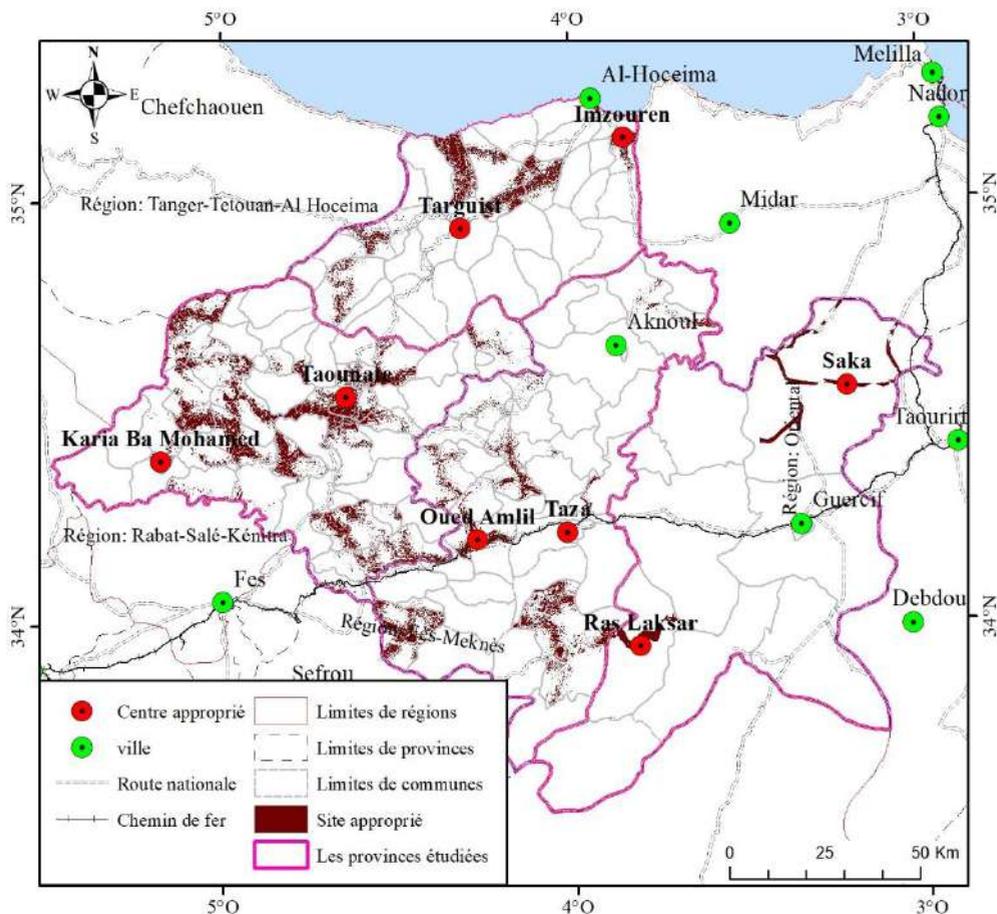
Pour déterminer les zones appropriées pour la construction des centres d'accueil pour les groupes sociaux vulnérables, plusieurs critères ont été retenus :

- Le facteur naturel représenté par le degré de pente, l'éloignement des cours d'eau et les failles ;
- Le facteur démographique ; la densité et la taille de la population;
- Le développement humain et la vulnérabilité sociale (les catégories vulnérables, les personnes ayant des besoins spéciaux ; les sans-abri, les abandonnés, les veuves dans une situation particulière...);
- L'infrastructure, qui à son tour est représentée par l'éloignement et la proximité des routes principales et des voies ferrées comme facteur d'attraction ou d'expulsion, puis le taux de raccordement au réseau d'eau potable et d'électricité.

Ces critères ont été classés selon leur homogénéité, et chaque critère selon les facteurs qui le contrôlent, et chaque facteur selon le degré de son importance comme facteur d'attraction ou d'expulsion, en le notant de 1 à 5 selon l'importance, puis en modélisant ces statistiques et ces données afin de calculer chaque critère séparément.

Après avoir calculé les résultats des différents facteurs et converti toutes les couches du format vecteur au format raster, afin de pouvoir calculer les pixels en fonction de la résolution des différentes couches, et de combiner les différents critères, on obtient la figure 5 qui donne une idée du degré d'ajustement spatial approprié en fonction de son importance. En conséquence, le résultat final a été classé en cinq catégories. Après avoir classé et calculé les facteurs en fonction de leur importance, et recherché la relation entre eux, la figure 5 a été restreinte à la catégorie «Très appropriée», dans le but de déterminer les sites appropriés pour la construction de centres pour les catégories vulnérables.

Il ressort de la figure 5 les sites adéquats à la mise en place de centres d'hébergement des populations vulnérables (Tabl.1). Par exemple, dans la province de Guercif, les communes de Saka (à l'extrême nord-est de la province) et de Ras Laksar (au sud-ouest de la province) connaissent des superficies importantes du degré d'aptitude à l'établissement de centres d'hébergement. Au contraire, les communes d'Ouled Rahhou et Mezguitem ont des superficies faibles ou inappropriées. Le reste des communes ont un niveau moyen (Mouadili et al, 2019). La commune de Saka demeure la plus favorisée à établir ce centre, car elle constitue une zone importante et plus appropriée.



**Fig.5. Sites appropriés à la construction de centres d'hébergement**

Le tableau 1 résume l'essentiel des résultats obtenus.

**Tabl.1. Sites adéquats proposé à la mise en place de centres d'hébergement**

Province	Nombre de sites adéquats proposés	Commune ou municipalité
El Hoceima	2	Imzouren Targuist
Guercif	2	Saka Ras Laksar
Taza	2	Taza Oued Amlil
Taounat	2	Taounat Kariat Ba Mohamed

## Conclusion

Le bilan de cette étude porte sur la vulnérabilité sociale dans quatre provinces du nord du Maroc. L'utilisation des systèmes d'information géographique dans l'étude du choix des sites les plus appropriés pour la mise en place de centres d'hébergement pour les classes vulnérables a permis une conceptualisation préalable des zones adéquates dont l'importance varie selon les critères approuvés. Cependant, la définition de ces critères a conduit à la sélection de plusieurs sites par province.

En conséquence, les résultats de cette étude peuvent être considérés comme une contribution scientifique qui peut être adoptée par les décideurs pour établir et réaliser les centres en question afin d'améliorer les conditions sociales des groupes vulnérables et de les aider à s'intégrer sur le plan social et économique.

## Bibliographie

- عبد الحميد، محمد عبد العزيز ومساعد بن عبد الله المسيند. «تطبيق منهجية التحليل المكاني باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في تقييم ملائمة الأرض للتنمية العمرانية: دراسة تحليلية لمنطقة الملقا - الدرعية غرب مدينة الرياض». (منتديات الجغرافيون العرب، 2015/3/12. <http://www.arabgeographers.net>)
- كناني كامل كاظم بشير، والجابري أحمد عبد السلام حنش (د.ت). استخدام منهجية التحليل المكاني في تقييم الملائمة المكانية للتوسع الحضري لمدينة الكوت، مجلة كلية التربية، العدد الثاني عشر، كلية التربية، واسط. العراق. 30ص.
- مواديلي عمر، اسباعي عبد القادر، حواس عبد الإله (2019). الملاءمة المكانية لإنشاء مركز إيواء الفئات الاجتماعية الهشة (حالة إقليم جرسيف). أشغال الندوة الدولية حول توظيف نظم المعلومات الجغرافية في اتخاذ القرار والحكامة الترابية. جامعة محمد الأول - وجدة. منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية، سلسلة ندوات ومناظرات: 2019/55. ص 93-101.
- Déclaration et programme d'action de Copenhague, Sommet mondial pour le développement social, 6-12 mars 1995, Nations unies, New York, publié par le département de l'information de l'ONU, 1995, 149 p.
- Royaume Du Maroc. Haut Commissariat au Plan. Recensement Général de la Population et de l'Habitat de 2014. [https://rgph2014.hcp.ma/downloads/Resultats-RGPH-2014\\_t18649.html](https://rgph2014.hcp.ma/downloads/Resultats-RGPH-2014_t18649.html).
- Royaume Du Maroc. Haut Commissariat au Plan. 2017. Principaux résultats de la cartographie de la pauvreté multidimensionnelle 2014 Paysage territorial et dynamique. 9p. <https://www.hcp.ma>

## Inventory and Assessment of the geomorphosites: Application of GIS, The case of Zaouiat Ahançal community, Azilal, Morocco

جرد وتقييم المواقع الجيومورفولوجية من خلال تطبيق نظم المعلومات  
الجغرافية: حالة جماعة زاوية أحنصال إقليم أزبال، المغرب

Haddou ACHKIR<sup>1</sup>, Toufik AIT OMAR<sup>1</sup>, Hanane REDDAD<sup>1</sup>  
Yahia EL KHALKI<sup>1</sup>, Brahim N'AIT OUACHA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University Sultan Moulay Slimane, Faculty of Arts and Human Sciences, Béni Mellal

<sup>2</sup>University Chouaib Addoukali, Faculty of sciences

### ABSTRACT:

This work aims to inventory and assess geomorphosites in Zaouiat Ahançal community which is geographically located in high limestone Atlas, particularly in the South - eastern part of the province of Azilal, and it belongs administratively to Beni Mellal-Khenifra region. It covers around 930 Km.<sup>2</sup>

The study of geomorphological sites is important in terms of scientific research and of tourism activities which can improve the social and the economic situation of the local population. This study offers a comprehensive inventory of geomorphological sites. The selection of these sites is based on their scientific importance and their added value. This research uses the method which developed by the Geography Institute of the University of Lausanne (2007). The latter includes the Qualitative and Quantitative assessment (numerical assesement). The findings allowed us to make a classification of the geomorphosites which have an interesting geoscientific value and a geotouristical potential in order to integrate them in geotourism circuit, hence valorizing the local development around improving the geotouristical and geoeeducational activities.

**Keywords:** Zaouiat Ahançal- Geomorphosites- Inventory Assessment - tourism.

ملخص:

يهدف هذا العمل إلى جرد وتقييم المواقع الجيومورفولوجية بالجماعة الترابية لزواية أحنصال التي تقع جغرافيا بالأطلس الكبير الأوسط، وبالضبط بالجنوب الشرقي لإقليم أزبال، وتنتمي إداريا إلى جهة بني ملال - خنيفرة. وتمتد على مساحة تقدر بحوالي 930 كلم<sup>2</sup>.

تكتسي دراسة المواقع الجيومورفولوجية أهمية كبرى على مستوى البحث العلمي والأنشطة السياحية التي يمكن أن تحسن الحالة الاجتماعية والاقتصادية للسكانة الجبلية، وفي هذا الصدد، قمنا بإجراء جرد شموي للمواقع الجيومورفولوجية وبعد ذلك تم انتقاؤها بناء على الأهمية العلمية والقيم الإضافية، استنادا إلى الطريقة التي وضعها المعهد الجغرافي الجامعي بلوزان - سويسرا (2007)، تتضمن هذه الطريقة معايير نوعية تسمح بتحديد خصائص المواقع وذلك للقيام بالتقييم الكمي. تسمح لنا نتائج التقييم بتصنيف المواقع الجيومورفولوجية حسب قيمتها العلمية والإمكانية المتاحة للسياحة الجيولوجية، وتدمج هذه المواقع الجيومورفولوجية ضمن المدارات السياحية والديداكتيكية في الأفق لتعزيز السياحة المحلية والتي يمكن أن تساهم في تنمية هذه المنطقة الجبلية المعزولة.

الكلمات المفتاحية: زاوية أحنصال؛ المواقع الجيومورفولوجية؛ جرد؛ تقييم؛ السياحة



## 1. Introduction:

During the last decades, several studies have been undertaken to reveal the importance of the geomorphological objects considering that these relief forms are characterised by their scientific value (**Grandgirard, 1997**). In this case, geomorphosites can pass on information about the evolution or restoring the history of the earth and past climate. Further, the geomorphosites are not limited to their scientific value, but they also involve other features related to the relationships between them and other components of the environment (Biotic elements and human perception) (**Panizza & Piacente, Panizza 2001**).

In this regard, this study aims at carrying out a qualitative and quantitative assessment of geomorphosites based on scientific and added value: ecological, cultural, aesthetic, economic values (**Reynard et al 2007, 2009**). The assessment results will allow us to classify the sites which have a big geotourism value in order to valorize geotourism activities that will have an important role in fostering local development (**EL KHALKI, Y 2009-2010**).

## 2. Presentation of study area:

Zawyat Ahansal rural community. It belongs to the Beni Mellal Khenifra Region. It covers almost 930 km<sup>2</sup>. It pertains to the Middle High Atlas mountain which is characterized by its rugged topography situated between altitudes of 1400 and more than 3000 metres.

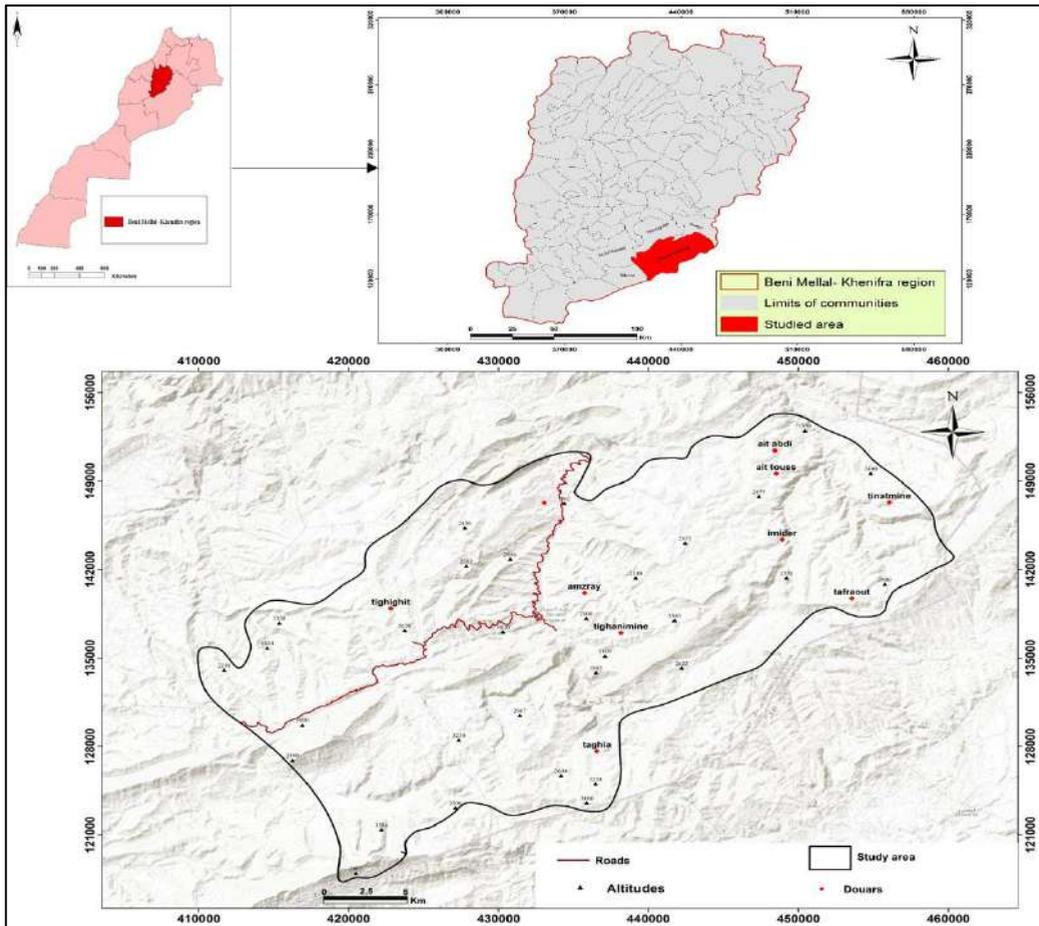
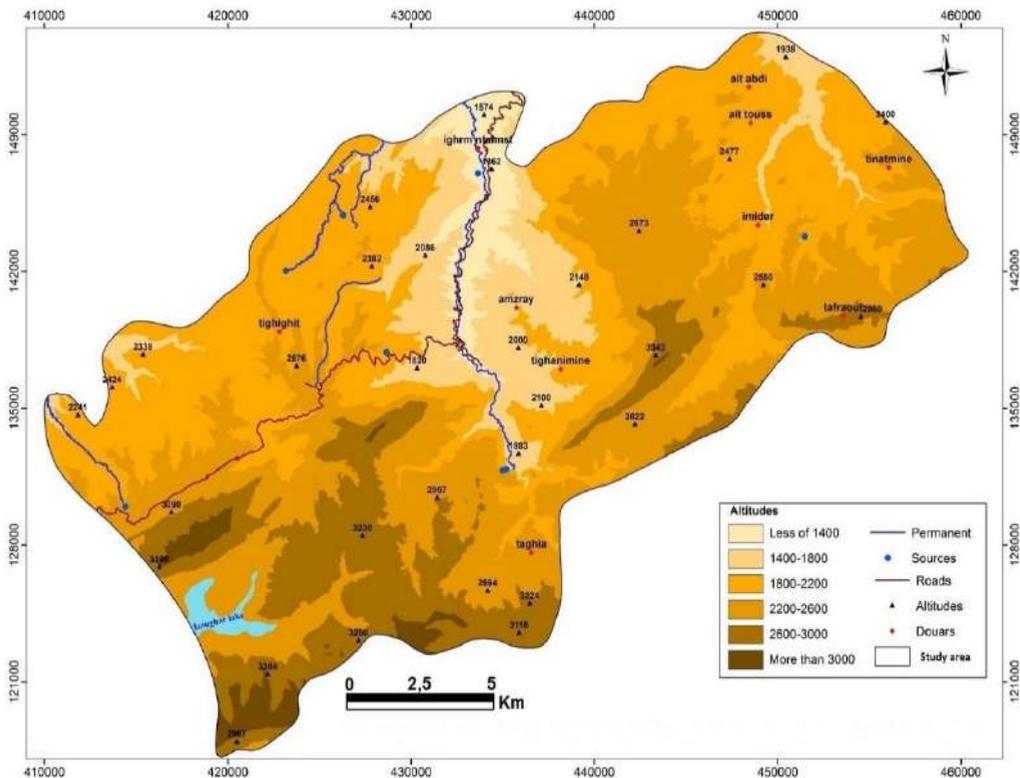


Fig 01: location of the study area in Morocco and in Beni Mellal Khenifra region

## 2.1 the altitudes of the study area

The landforms are classified within a mountain and one of its main characteristics is that it includes many mountains of forms, including the peaks, or ridges. Lack of human stability.

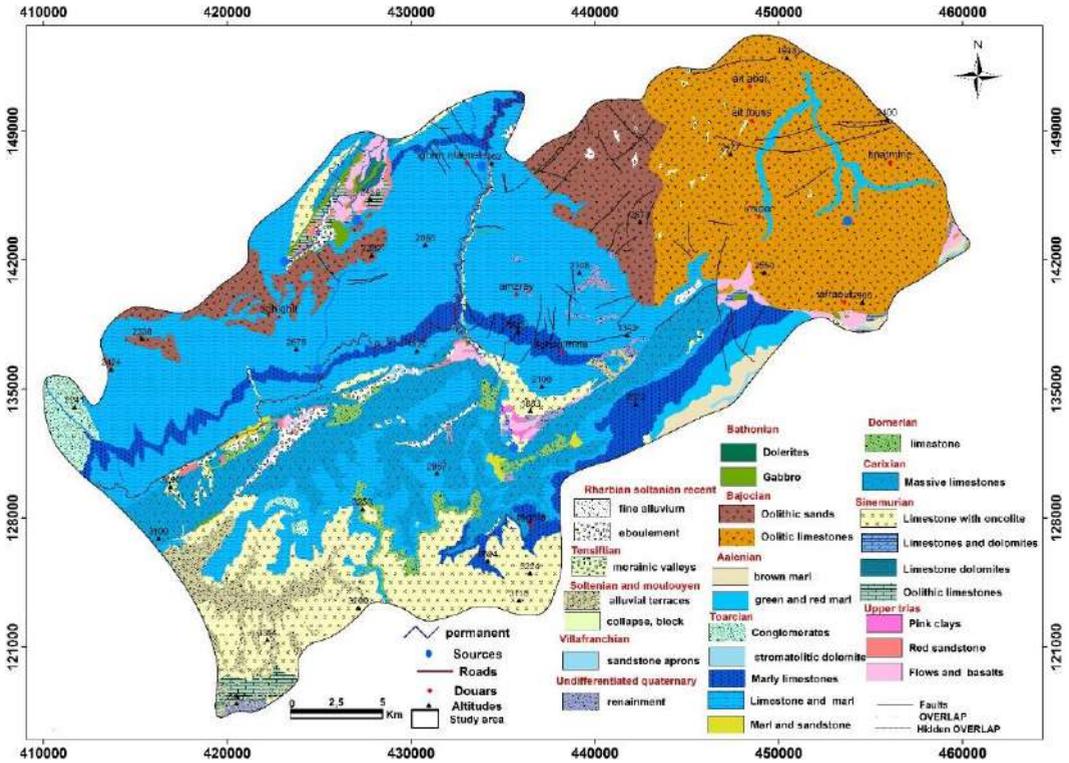
Most of the domains are non-arable areas semi-bare of vegetation. It concerns the heights, which are mostly formed either from linear peaks in the form of the ridges, or either from wide and narrow depressions of various forms of the Ait Abdi plateau. The elevations in the study area are characterized by a variable distribution, which contributes to the different geomorphosites prevailing in the area.



**Fig 2: Distribution of the altitudes in the study area** (Zaouiat Ahçal, Ait Mohammed, Tabant, Tilmli, jbel Tektinin 1/50,000 , personal work 2014)

## 2.2 Geology:

The geological history of this area is part of the geological evolution of the middle High Atlas of Morocco that started during the Triassic era 250 million years ago, but the main phases of sedimentation have infolded during the Jurassic period, about 180 million years ago (Pérritaz,1995).



**Fig 3: Geology map of study area (source:geology maps of Zaouiat Ahançal and Tinrhir, scale 1/100.000)**

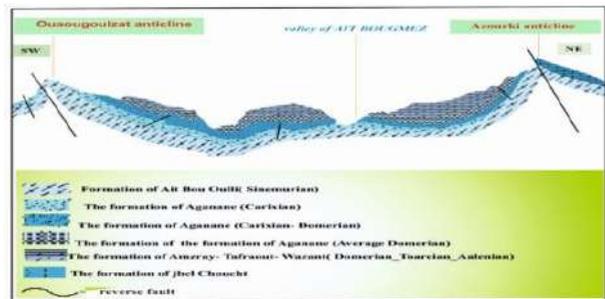
The formation of this mountain went through several periods. After a sandstone and clayey sedimentation in upper Triassic period, the lower and middle Lias is the first phase of deposits. At the upper Lias the sea recedes, it has deposits, rather than massive limestone, a series, sometimes very thick, marls and limestone in shoals. The second great limestone sedimentation period begins at the end of the upper Lias and finishes during the Bathonian, but the Dogger, represented by limestone and limestone marl, less extensive marine sediments to the West than the previous ones. Then with the final decline of the sea appear varied deposits dominated by red sandstone. In addition, the studied area is characterized by an alternation of syncline and Anticline (Azourki mountain, Talmest syncline, folds of Tighanamine), and faults (fold- fault of Masco) resulted from the Atlas tectonic deformities which play a wide role in the morphogenesis of several geomorphological forms.

## 2.3 Geomorphological features

The purpose of this section is to present the geomorphological forms of the local landscape. This studied area is characterized by alternative landforms and valleys with a variety of fluvial and gravity, or even human forms.

### a. Structural forms

Structural shapes are totally related to the pleated or faulted structure in the study area, corresponding to the Anticline folds. They are formed by the hard limestone, which act as resistant elements in the landscape.



**Fig4: Fold-fault of Maskou (H.ACHKIR 2014) Fig5: geological section of azourki anticlinal (H. IBOUH et al 2001, adapted by H.ACHKIR 2014)**

### b. Karstic forms

The Karst forms are largely related to the chemical dissolution of the carbonates rocks by water. They may be formed on the surface or in the deep (Endokarst). The most striking surface forms are the lapies. Water from rain and snow melt runoff on limestone beds resulting of the ditches and channels. In areas affected by plate tectonics, it creates lapies of joint. The dissolution is preferentially in areas of weakness of the rock corresponding to the jointing. The dissolution of the limestone can also lead to the formation of sinkholes, closed circular depressions. Sinkholes can be formed by collapse (Aven) or dissolution and reach several metres deep.



**Fig6: Lapiés form** (H.ACHKIR 2014) **Fig7: Sinkhole** (H.ACHKIR 2014) **Fig8: Polje** (H.ACHKIR 2014)

Generally, the Karst forms are varied and are often combined with the melting of the snow, the dip and the structure of the rock. Some forms are the result of the mutual reaction between plate tectonics and the Karstification. This is the case of the poljes (Ex: polje of Talmest and polje of Almou n Ouhanad).

### c. Fluvial forms

Fluvial processes and water erosion are particularly active in the studied area. In mountainous areas, a lot of forms are related to the dynamic of rivers and their reactions with rocks and the bioclimatic conditions. By vertical erosion, the valleys form longer canyons in the limestone and dolomite rocks. In this area, it is the case of the canyon of Taghia. We can also find the badlands which are the result of the intense rains that contribute to produce the ravines on the pink clays rocks of upper Trias.



**Fig9: Taghia canyon** (H.ACHKIR 2014) **Fig10: Small canyon** (H.ACHKIR2014) **Fig11: Badlands** (H.ACHKIR 2014)

#### d. Gravity forms

These forms are linked to the combined action of gravity (strong slopes and density of materials) and erosion. Then, the materials move from upslope to down slope results the scree or rock falls.



**Fig12: Rocks falls from the upper (H.ACHKIR 2014)**

#### e. Anthropogenic forms

The prints of human activity are presented and associated with geological and geomorphological objects in our area; it refers to their perception and their use by people in many fields. It is related to various constructions and traditions and sacred geomorphosites, legend stories (shelter under rock, sacred cave...).



**Fig13: Schelter under rock (H.ACHKIR2014)**

### 2.4 Climate characteristics and water resources

The climate plays a fundamental role in activating the dynamics of geomorphological forms above the surface, especially the factors of

precipitation and heat, as the heat prepares the surface by dismantling the rock elements to facilitate their transport due to the runoff resulting from favorable precipitation. The study area is characterized by the presence of a permanent stream called Ouad Ahançal. The study area has a water sources that contribute to the stability of the population.

#### a. Climate: Mountain climate

For its geographic position within middle High Atlas, the study area (Zaouiat Ahançal) is characterized by a continental climate, very cold and semi-moist in winter, hot and dry in summer. In addition, mountain areas are also very known by their microclimates, making the climate drier between the slopes and more humid on the heights of the peaks. The rainfalls also from storms are considered like the most spectacular climate phenomena in mountain areas. Storms phenomena specifically affect the high peaks and in an especially limited period in the summer such as "the big summer storms which brought about 30 mm in 20 minutes, in August 22, 1955 at Msemrir town)" (Roofer, 1988).

#### b. Water resources: rivers and sources



**Fig14: Zawyat Ahançal river (H.ACHKIR2014 Fig15: source in Tighanamine Town (H.ACHKIR2014)**

In this mountainous area, the important river is Zawyat Ahançal. It is used for drinking and watering agricultural parcels. Also, several sources have been recorded. Most of these sources are temporary and related to the current rainfall and Karst morphology. There are the permanent sources with seasonal variations such as sources of Taghia which have a great economic importance. It is used for drinking and for watering the agricultural parcels of Taghia town and zawyat Ahançal.

## 2.5 Vegetation cover

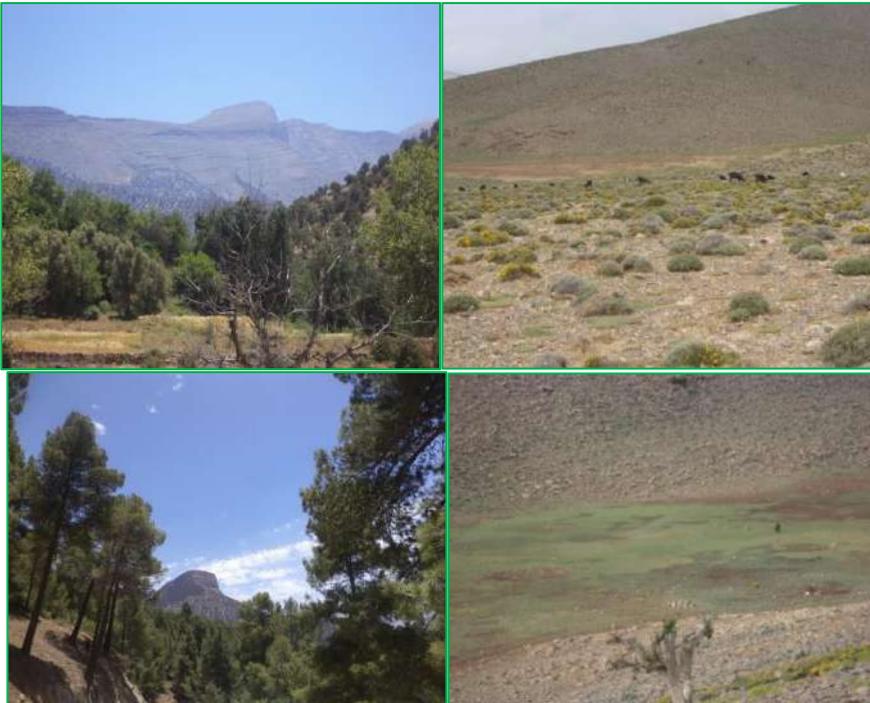
In the study area, several plant formations were noticed, and which are distributed according to the altitude. Each species has the suitable climatic conditions for living. In other words, each species occupies its own bioclimatic floor. According to (PERRITAZ. L ,1995), areas of vegetation in the middle High Atlas are subdivided into four floors:

Semi-arid floor (900 – 1500 m): it is characterized by cedar and red juniper, highly resistant to cold tree. There is also the Aleppo Pine on the slopes of the Ahansal river.

Sub -humid floor (1500-2200 m): it is located on the northern slope of the Atlas by the Holm and the Doum.

Semi-arid and semi- cold Floor (2200-2500 m): it is the floor of Juniper incense and it includes the herbaceous areas 'grass' in the clayey bottom of Karst depressions (Ex: Polje of Talmest).

Floor (over 2500): it is mainly constituted from different spaces of xerophytes, a very typical pad, disappearing little by little to 3600 m.



**Fig 16: Holm in Masco (H.ACHKIR2014)**      **Fig 17: spaces of xerophytes, Izoughar (H.ACHKIR 2014)**

**Fig18: Aleppo Pine in the Tazoult (H.ACHKIR 2014)**      **Fig 19: Juniper Thurifer and gras in Ait abdi (H.ACHKIR2014)**

### 3.Method: IGUL

There are several methods for assessing geomorphosites and each of them serves specific purposes, but the most used is that of Lausanne, which presents a rich qualitative and quantitative assessment. Further, it is available for all kind of geomorphosites.

Assesement steps	Sub-criteria	Definition	
1-General data	Name,code, location, type, property, altitude	General characteristics of geomorphosites	
2-Descriptive data	a- Description b- Morphogenesis	Make a short description of sites and explain its formation processes	
<b>Quantitative assesement</b>			<b>Score</b>
3-Scientific value	a. Integrity	* The site keeps its initial natural or not	0-1
	b. Representativeness	* The site represents regional geomorphology characteristics	0-1
	c. Rareness	Concerns the rarity of the site with respect to a reference space (e.g. region,commune, country). The criterion serves to identify exceptional landforms in an area.	0-1
	d. Palaeographic value	* The Site can allow us to reconstitute the earth history and past climate	0-1
4-Added values	a. Ecological value	* The site allows growing of a specific vegetal and or animal species * The site is protected or not	0-1
	b. Aesthetic value	* View Points of site(its observable or hidden) * Structure and vertical development of site.	0-1
	c. Cultural value	* Religious importance (Sacred site, Religious buildings * Historical roles (historical events, archaeological or rock Engravings ...) * Artistic and literary importance: site is involved in literature and artistic works like poetry, painting ... * Geohistorical Importance	0-1
		* Products economic that can be	

	<b>d. Economic value</b>	collected through exploiting of site (ex: Number of visitors in tourism) or in else economic activity (industrial activity)	<b>0-1</b>
<b>1. Synthesis</b>			
<b>a) Global value</b>	it is constituted of the synthesis of the scientific value and other additional values (it is described literary)		
<b>b-Educational value</b>	The site allows educational knowledge based on actives processes and its external aspects		
<b>b) Threats</b>	The site can be damaged by natural and human factors		
<b>c) Management measures</b>	The measures proposed will be used to improve the site quality or in order to valorize geotourism activities.		
<b>d) Bibliography</b>	The references are related to the site that had been published or not.		
<b>e) Author</b>	We write the name of person who has achieved the assesement steps and date of this assesement.		

**Fig 20: Values and criteria for assessing geomorphosites (E. Reynard, 2007)**

#### 4. Results and discussion

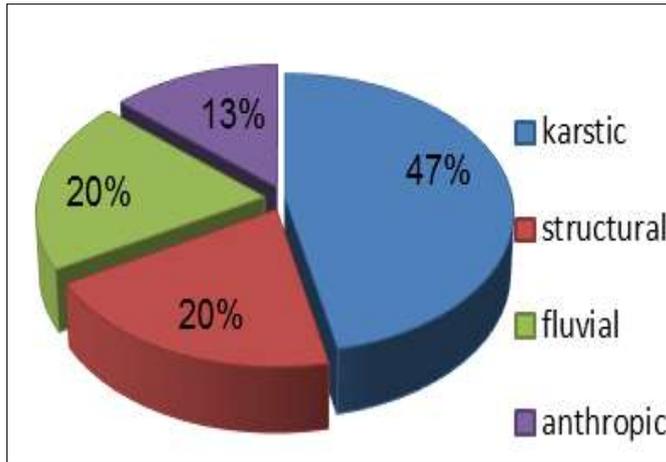
The different process responsible for the emergence of geomorphosites led to the geological diversity of the region. The importance of geomorphosites does not stop only in the natural characteristics, but also it goes beyond them to the cultural importance due to the interaction of human being with nature. The scientific value of geomorphosites is an important component. Through it, it is possible to understand the most important characteristics that characterize the site, climatically and geomorphologically. It can also influence the most prominent factors that are affected by it, especially at the level of external appearance.

##### 4.1 Inventory of geomorphosites:

The inventory includes fifteen geomorphosites, which are classified in four categories according to the dominant morphogenetic process: Karst, River, structural, human. The dominance of karstic forms is related to the importance of carbonated rocks and the favorable bioclimatic conditions which favorise the chemical weathering (sinkholes, lapies, poljes, caves, sources...) Calculating these percent in this graph, we apply the following formula. The total of sites is 15.

7 sites of karst  $\div 15 \times 100 = 47\%$ , 3 structural site  $\div 15 \times 100 = 20\%$ , 3 fluvial site  $\div 15 \times 100 = 20\%$

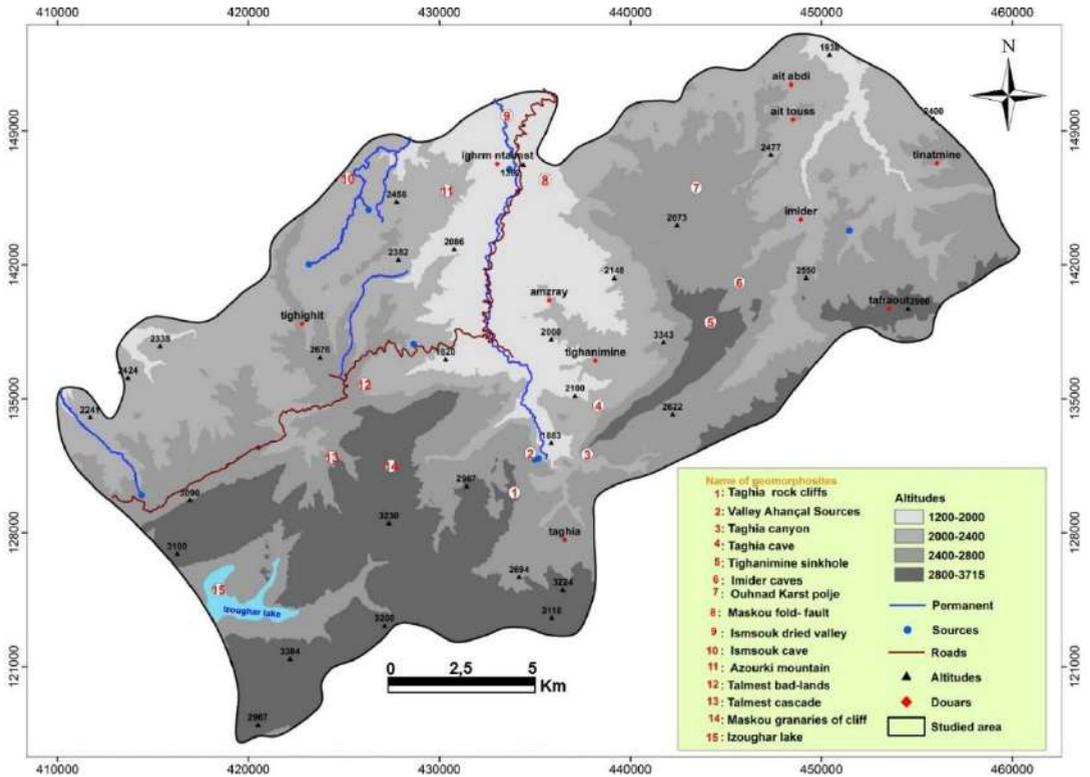
2 anthropic site  $\div 15 \times 100 = 13\%$ .



**Fig21: process of the geomorphosites (personnal work 2014)**

The region is characterized by the predominance of limestone rocks, then the climatic factor that is characterized by important snowfalls every year, because most of the forms that have been inventoried are concentrated in heights, where the snow lasts between 3 and 4 months during the year. This led to the emergence of various geomorphological forms dominated by karst forms.

The diversity of the maps based on it in study area helps us to know the components of the region, and among them we find the structural factors represented in tectonics (refractions, convexities and concavities). In addition to the various rocky distribution (various types of limestone and clay, fourth time formations). The topographic maps used allow us to know some forms of karst, such as sinkholes, polje, caves, lapies.



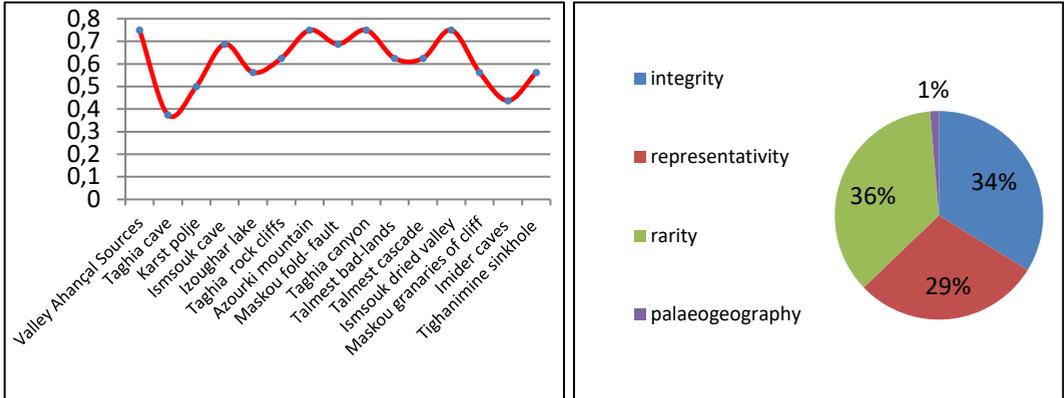
**Fig 22: Distribution of the geomorphosites (Zaouiat Ahçal, Ait Mohammed, Tabant, Tilmli, jbel Tektinin 1/50,000 , personnal work 2014)**

## 5. Geomorphosites assessment

This article will focus on assessing the scientific value of geomorphosites which are an important component of the IGUL method. Then comes the stage of assessing geomorphosites within the work of the added value, where the focus is on monitoring the ecological, aesthetic, cultural and economic dimensions of each site separately. After that, the results of these two values will be drawn in order to diagnose and draw conclusions of the total geomorphological value.

### 5.1 Scientific value:

It seems that the inventoried geomorphosites have a significant average scientific value which reaches the score of 0, 61. Most of the geomorphosites in this inventory represents a remarkable scientific interest because they have a good example of local geomorphology as well as their integrity and their uniqueness.

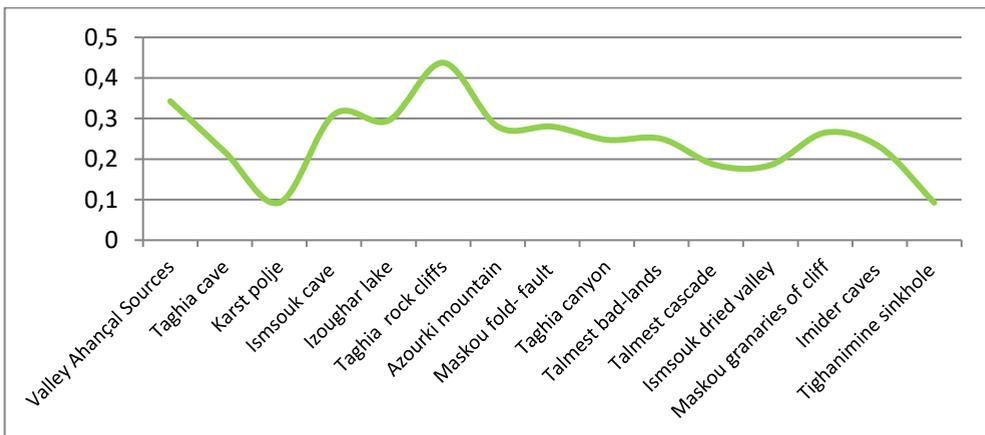


**Fig 23: the scientific criteria** (personal work 2014) **Fig 24: cientific value of the geomorphosites** (personal work 2014)

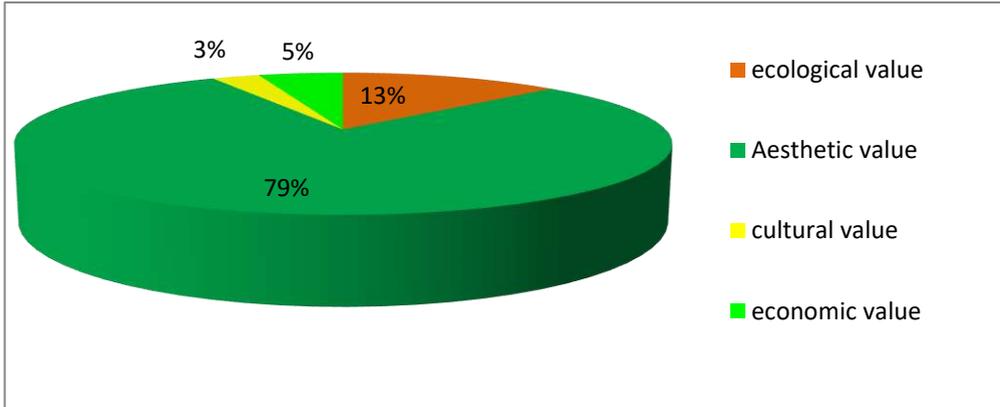
In this respect, we note that the sites have a high integrity (34%), because they are still intact. Representativeness is also important (32%), because the selected geomorphosites are representative of karst geomorphology as well as by their rarity (36%) in studied area. On the other hand, the sites do not have palaeogeographical significance.

### 5.2 Added values:

In addition, we have achieved an assesement for the added values which seem less significant than the scientific value. The geomorphosites are characterized by weak average of additional values reaching 0, 25. The weakness is due to the monotony of the sites and the relationship between people and geomorphosite that is not well developed except a few sites like sacred cave of Asam Souk and shelter under rock of Maskou.



**Fig 25: additional value of the geomorphosites** (personal work 2014)



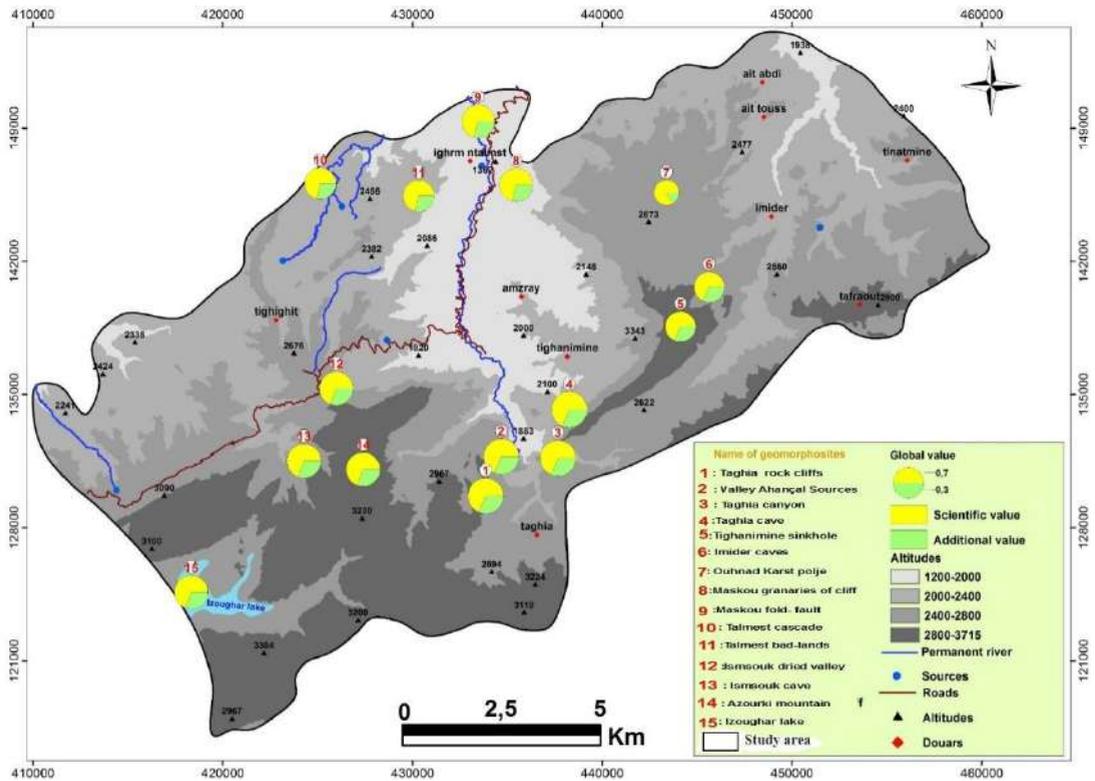
**Fig 26: additional value criteria** (personal work 2014)

The additional value criteria remain very modest especially the cultural value, which does not exceed 3% like in the ecological value which reached 13 %. However, the aesthetic value seems very important arriving to 79 %. At the economic level, some geomorphosites have an economic value with 5% citing for instance (sources of Taghia, Talmest Polje, Taghia rocks cliffs...)

## 6 Synthesis: Global geomorphological value and educational value

The geomorphological value of the geomorphosites reaches average of 0.43. This regression of the overall value is influenced by the low additional value.

## 7.Valuation proposals of the geotourism activity:



**Fig 27: global value of the geomorphosites( Zaouiat Ahçal, Ait Mohammed, Tabant, Tilmi, jbel Tektinin 1/50,000 , personnal work 2014)**

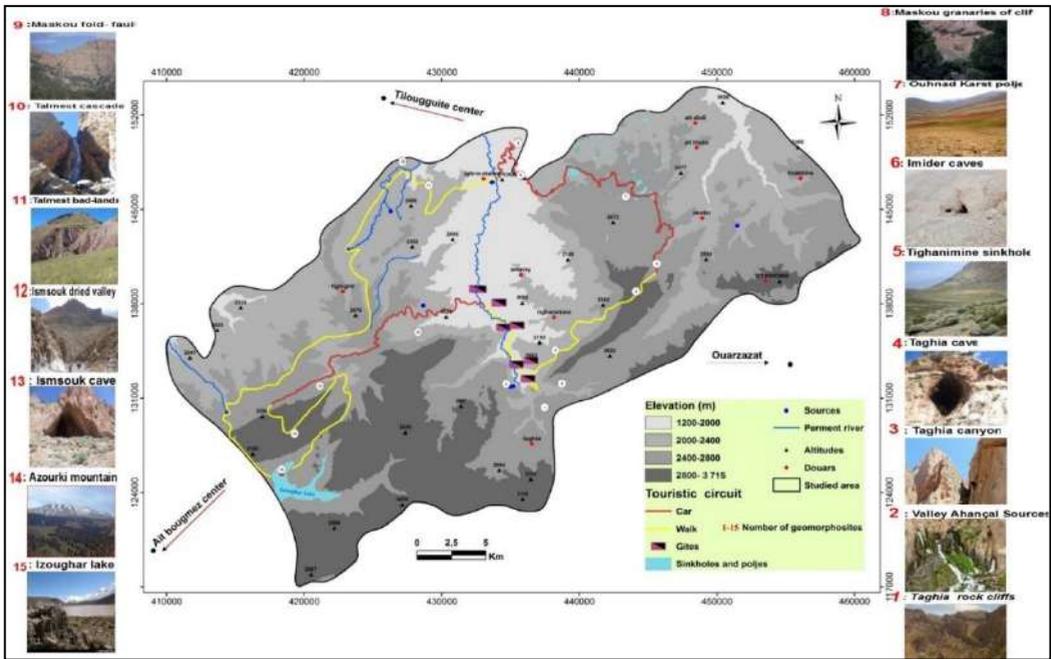
The second objective of this study is to identify some proposals to valorize the geomorphological heritage within our study area. In this regard, we propose the geotouristical tour to discover the tourist offer of this mountainous region which is rich in terms of geological and geomorphological objects. Further, the achievement of any circuit must take into consideration the existence of safe and acceptable roads and trails infrastructure as tourist accommodations.

The proposed circuit allows discovering sthe full tourist potential in our study area from 145km. It starts from Izoughar Lake (Ait Bougmez town) through Zaouiat Ahançal village, Taghia town, Tighanamine, Ait Abdi Plateau, Ouauolizerth, Talmest and we come back to the Ait Bougmez Centre.

This circuit is very rich in geological and geomorphological landscapes with various landforms of karst that is widely presented like Polje of Talmest and karstic plateau of Abdi with typical karstic forms, Tighanamine sinkhole, Karstic

sources in Taghia... The structural forms are also present as in Azourki anticline, cliffs of Taghia, Fold-fault of Masco.

We can also find a lot of hydrological forms which depend on water erosion and the rugged rocks (limestone and dolomite); for instance, canyons of Taghia is related to the relationship between water erosion and resistance of rocks and the stronger slopes.



**Fig 28: touristic circuit of the geomorphosites( Zaouiat Ahçal, Ait Mohammed, Tabant, Tildi, jbel Tektinin 1/50,000 , personnal work 2014**

Beside of these landforms, we find beautiful cultural landscapes, which represent a remarkable cultural diversity of Amazigh<sup>1</sup> population and their traditions, like traditional agriculture terraces and collective granaries including agriculture Terraces of Zaouiat Ahançal valley and, collective granaries of Zaouiat Ahançal town or which is called Kasbah of Agoudim).

Briefly, this circuit is very interesting and you can enjoy in comfortable conditions accompanied by touristic guides who can give you more information about geological, ecological features and the local culture.

<sup>1</sup> The locals are Imazighen and the languages spoken are Tamazight, Moroccan Arabic (*darja*), Classical Arabic, and French.

## 8. Conclusion

This paper is about an inventory of geomorphological sites which characterized by their important scientific value. It has shown that the added values remain low because of the weak historical, artistic and geohistoric values. So, the geomorphological value average of the majority of geomorphosites is reduced and remains lower.

Also, we have focused on the global value to classify the geomorphosites which have been proposed for improving geotouristical activity circuit. Fifteen geomorphosites have been selected.

Generally, we can say that the studied area (Zaouiat Ahançal community) involves a lot of spectacular geotouristical sites, but they are not yet exploited in a good way. So, it seems that the Management highlights must take more interest in this mountainous region and provide tools which can help the local population. In this regard, we can never achieve a touristic development without the involvement of the local population in touristic projects.

## 9. Bibliography

- EL KHALKI, Y (2009-2010), « Paysages géomorphologiques : les géomorphosites, caractérisation, inventaire et évaluation », Université Sultane Moulay Slimane, Faculté de lettres et sciences humaine, département, Géographie, Béni Mellal, PP 6 - 10.
- Grandgirard V. (1997) – Géomorphologie, protection de la nature et gestion du paysage. Université de Fribourg, Faculté des sciences, Thèse de doctorat, 210 p.
- PERRITAZ. L (1995) « Contribution à l'étude géomorphologique et hydrogéologique d'un Karst perché en domaine méditerranéen : le plateau des Aït Abdi : (Haut Atlas central calcaire, Maroc », Université fribourg. 178 p
- PRALONG. J.P, (2006) « Géotourisme et utilisation de sites naturels d'intérêt pour les sciences de la Terre : Les régions de Crans-Montana-Sierre (Valais, Alpes suisses) et Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, Alpes françaises », Institut de Géographie, Université de Lausanne, 268 p.
- Reynard et al (2007,2009), The assessment of geomorphosites, Institut de Géographie, Université de Lausanne, pp10-14.
- REYNARD. E et PANIZZA. M (2001), « Géomorphosites : définition, évaluation et cartographie », Institut de Géographie, Université de Lausanne, n° 3, PP 1 – 5.