خطر الفيضان داخل المدارات الحضرية بالشمال الشرقي للمغرب
معطى طبيعي أم إشكالية مرتبطة بالتهيئة المجالية؟

إدريس الحافيظ
المركز الجهوي لمهن التربية والتكوين – وجـدة

ملخص: تعاني العديد من المجالات الحضرية بالشمال الشرقي من خطر تردد حالات الفيضان، وذلك بفعل حدوث تساقطات مطرية قوية ومركزة من جهة، وصعوبة تصريف المياه المطرية من جهة ثانية. ويشكل موضوع تدبير الفيضانات أهم التحديات التي تواجه عمليات التهيئة الحضرية، وتفرض ضرورة وضع استراتيجيات لحماية السكان المهددين بخطر الفيضان. وقد تزايدت حدة الفيضانات خلال العقود الأخيرة بسبب التغيرات المناخية والتوسع العمراني السريع والمثير. وتعد الفيضانات داخل المدارات الحضرية بالشمال الشرقي، إفرازا لواقع تدخلت في صنعه عوامل طبيعية وزادت في حدته عوامل بشرية. ويمكن اعتبار خطر الفيضانات من الإكراهات الأساسية التي تعرقل عمليات التخطيط والتدبير داخل المدن، وتفرض تتبع دائم للحالات الهيدرولوجية الاستثنائية بهدف حماية السكان والتجهيزات والبنيات التحتية.

تهدف هذه الدراسة الإجابة عن التساؤل الجوهري: هل خطر الفيضان داخل المدارات الحضرية بالشمال الشرقي معطى طبيعي أم إشكالية مرتبطة بالتهيئة المجالية؟ وتحاول الدراسة كذلك إبراز العلاقة بين الخطر الهيدرولوجي والتهيئة الحضرية في تفعيل خطر الفيضان.

كلمات مفاتيح: خطر الفيضان، المجالات الحضرية، مناطق مهددة بالفيضان، الشمال الشرقي

Le risque d'inondation dans les zones urbaines du nord-est du Maroc, phénomène naturel ou lié à l'aménagement de l'espace ?

Résumé : Au nord-est Marocain, de nombreuses zones urbaines souffrent du risque d'inondation causé par des pluies fortes et concentrées associées à la difficulté d'évacuation des eaux pluviales. La gestion du risque d'inondation représente un défi réel pour l'aménagement urbain qui nécessite la mise en place de stratégies adaptées pour protéger la population menacée par les crues violentes. En effet, des inondations fréquentes ont été enregistrées au cours des dernières décennies en raison du changement climatique et de l'extension rapide du secteur urbain. Ces inondations dans le périmètre urbain du nord-est de l'oriental résultent de différents facteurs d'origine naturelle et anthropique. Leur gestion nécessite un suivi permanent des conditions hydro-climatiques exceptionnelles afin d'assurer la protection de la population, des équipements et des infrastructures.

L'objectif de cette étude est de répondre à la question suivante : est-ce que le risque d'inondation dans les zones urbaines du nord-est est un risque naturel ou bien une problématique liée à l'aménagement de l'espace ? Par ailleurs, l'étude discute la relation entre le risque hydrologique et l'urbanisation.

Mots clés : Risque hydrologique, périmètre urbain, zones inondables, nord-est

مقدمة

يعتبر خطر الفيضان من أهم التحديات عمليات التهيئة والتدبير الحضري، تعد دراسة الفيضانات من المواضيع الجديرة بالاهتمام والمتابعة العلمية، ومن أهم القضايا الشائكة بالنظر إلى طبيعتها الفجائية والآنية، ولما تخلفه من أضرار اقتصادية واجتماعية ونفسية وبيئية وتتطلب تدخلات عاجلة لحماية السكان وممتلكاتهم. ولقد تزايدت حدة الفيضانات خلال العقود الأخيرة بسبب التغيرات المناخية من جهة، وبفعل التوسع العمراني السريع والمثير من جهة ثانية. وتعد بذلك الفيضانات داخل المدارات الحضرية إفرازا لواقع تدخلت في صنعه عوامل طبيعية وأخرى بشرية بشكل يصعب الفصل بينهما. ويحدث الفيضان في المدن عند تشبع شبكة التصريف وتصبح غير قادرة على تصريف الحمولات المطرية، بفعل سقوط أمطار مركزة وقوية وينتج عن ذلك غمر للوسط الحضري. وتساهم مجموعة من العوامل في حدوث الفيضانات بالمدن ونذكر منها:

- البناء فوق الشعب والمسيلات أو على جنبات الضفاف الحرة للأودية الجافة؛
- ضعف النفاذية بسبب كثافة المباني؛
- قلة المجالات الخضراء، وتبليط الطرقات والترصيف عوامل تزيد من سرعة الجريان.

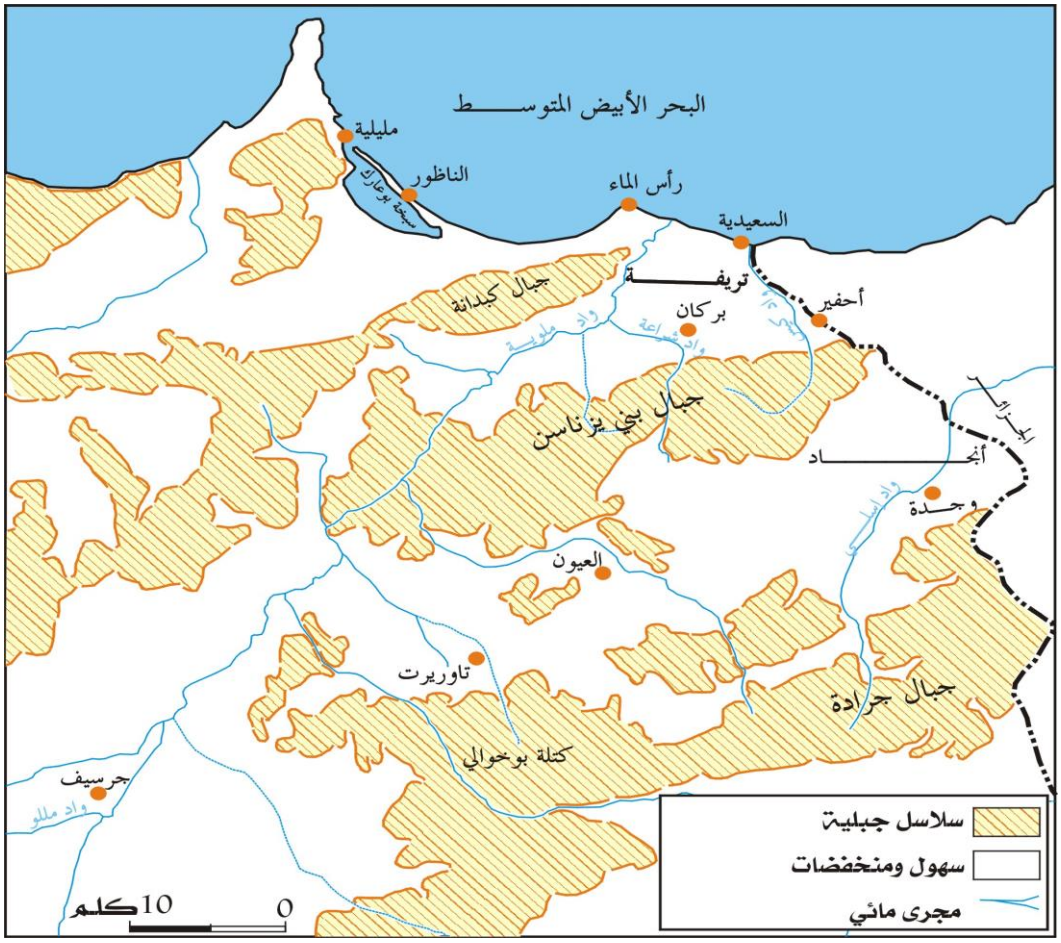
تكون حدة الفيضان أكثر تعقيدا في مدن المتواجدة عند قدم الجبل كحالة وجدة بركان زايو. ومن الميزات الأساسية لهذا النوع من الفيضانات أنها ظاهرة محدودة في الزمان والمكان، وتحدث بشكل مركز وسريع تنشط خلالها الأودية الجافة التي تفرغ حمولاتها مباشرة داخل الأوساط الحضرية، فيكون لها تأثير واضح على السكان وممتلكاتهم، وتختلف الأضرار بحسب قوة الفيضان ومدته، ولا تتعدى مدة الخطر (السيول) بعض الساعات فقط.

تعتبر منطقة الشمال الشرقي من بين المجالات المغربية المهددة بخطر الفيضان، وذلك بالنظر لتردد حالات الفيضان بشكل متكرر خلال العقود الثلاث الماضية، وتشمل أساسا مدن وجدة بركان والناظور وتاوريرت وجرادة ومركز حضرية صغيرة ومنها بني أدرار وأحفير وزايو والعروي. وقد حدد المخطط الوطني للوقاية من الفيضان حوالي 40 منطقة مهددة بالفيضان بالشمال الشرقي، بعضها يتطلب حلولا استعجالية للوقاية، وحماية السكان وممتلكاتهم. ويشكل هذا الحيز الجغرافي مجالا متميزا لدراسة نماذج مختلفة ومتباينة لحالات هيدرولوجية استثنائية، مرتبطة بخاصيات مناخية تتميز بعنف التساقطات المطرية وتركزها في الزمان والمكان، وأيضا اختلاف وتنوع مصادر الفيضان من حيث مساحة الأحواض وقوة الحمولات المائية، وأيضا من خلال بعض الحالات التي يتداخل فيها العامل البشري المتمثل أساسا في التهيئة الحضرية.

تقديم مجال الدراسة

يتشكل المشهد المورفولوجي بمنطقة الشمال الشرقي من تنوع تضاريسي: مرتفعات تتمثل في جبال بني يزناسن وكبدانة شمالا وجبال جرادة جنوبا، ويفصلهما ممر وجدة-تاوريرت، وتشرف هذه السلاسل الجبلية بواسطة سفوحها الشمالية والجنوبية على أحواض ومنخفضات واسعة أهمها سهول أنجاد وتريفة والنعيمة ثم سهول ساحلية منها: سهل السعيدية وبوعارك. وتتميز هذه المرتفعات بانتشار الصخور كلسية وكلسية دولوميتية، وتشرف على حادورات متدرجة تغطيها قشرات كلسية يتناقص تركزها وصلابتها نحو السافلة، وتتميز بقوة نفاذيتها بفعل تشققها (Laouina, 1990). يتميز المجال الجغرافي أيضا بوجود مجالين طبيعيين متعارضين ومتباينين مورفولوجيا ومناخيا، فالمجال الأول موجه نحو البحر، تفوق به كمية التساقطات المطرية السنوية 350 ملم ويغطي سفوحه الشمالية غطاء نباتي كثيف، بينما المجال الثاني فهو شبه جاف تقل فيه التساقطات المطرية السنوية عن 300 ملم، وفيه غطاء نباتي ضعيف، عبارة عن سهوب ساعد على انتشار الرعي وتشتت للتجمعات السكنية.

يظهر في المجالين معا، أن إشكاليات الفيضان تجد مفسراتها في الظرفية الطبيعية التي تتسم باضطراب التوزيع والانتظام المطري وتردد التساقطات المطرية القوية والمركزة في الزمان والمكان، وفي الظرفية البشرية التي ساهمت خلال العقود الأخيرة في توسع المجالات الحضرية بشكل غير منظم، ليمتد في اتجاه مجالات غير مؤهلة للتعمير (الحافيظ، 2006).



الشكل 1: مجال الدراسة

المنهجية المعتمدة

ينطلق اختيار موضوع خطر الفيضان داخل المدارات الحضرية من عدة مبررات موضوعية تتجلى في أهمية دراسة الأخطار الهيدرولوجية ضمن الإشكالية الكبرى المتمثلة في التهيئة وإعداد التراب الوطني. فمدن الشمال الشرقي يتمركز بعضها عند مخارج الأودية مما يعرضها باستمرار لحالات الفيضان خاصة وأن التوسع العمراني غير المراقب ينتشر على ضفاف الأودية وفوق المسيلات مما يعرض هذه الوحدات السكنية باستمرار لحالات الفيضان. فمن هذا المنطلق جاء اختيارنا لهذه الإشكالية ودراستها بمنهجية علمية تأخذ بعين الاعتبار مقاربة كل العناصر المؤثرة في المجال طبيعية كانت أم بشرية. وقد اعتمدنا في معالجة هذا الموضوع، منهجية علمية ركزت على الملاحظة الميدانية، لبعض الحالات الهيدرولوجية الاستثنائية، وتشخص وضعية وواقع الأحياء المهددة بخطر الفيضان بمدن الشمال الشرقي اعتمادا على الاستمارة.

1- **تشخيص لحالات الفيضان بالشمال الشرقي**

تعرف مدن الشمال الشرقي تردد حالات الفيضان بشكل متكرر خلال العقود الأخيرة، وقد حدثت خلالها أزيد من 45 حالة فيضان لكن بدرجات متفاوتة خاصة خلال الفترة الممتدة ما بين 1960 و2016،

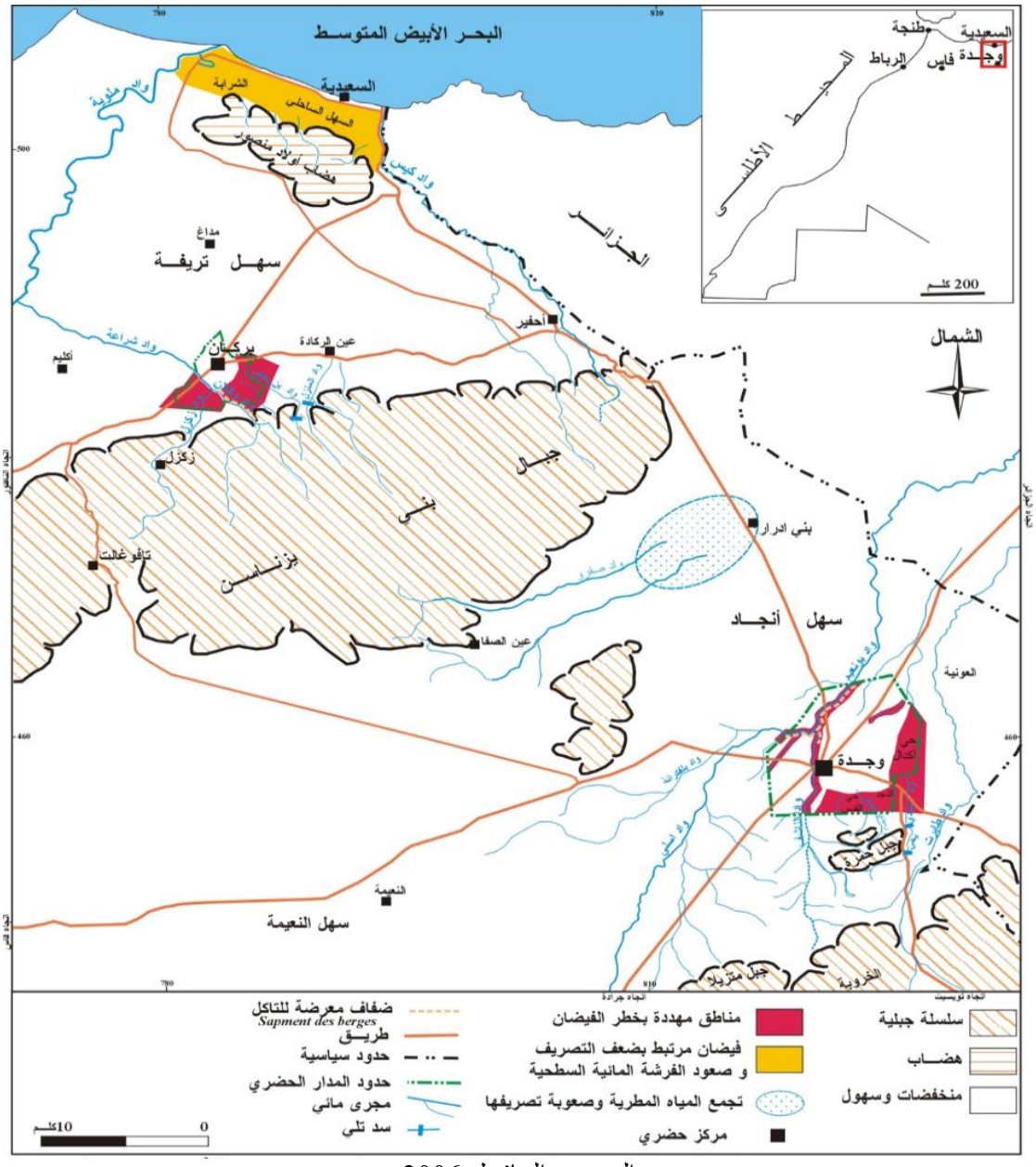
ونتجت عنها خسائر في الأرواح والمباني والممتلكات والبنيات التحتية والتجهيزات. وتتركز المناطق المهددة بخطر الفيضان أساسا في هوامش المدن وفي المجالات التي تخترقها مجاري مائية أو المناطق التي تفرغ بها الشعب والمسيلات حمولتها خلال فترات الفيض.

الجدول 1: الأودية التي تشكل خطرا على المراكز الحضرية وشبه الحضرية بالشمال الشرقي

المركز الحضري	المجرى المائي	الصنف	أهم حالات الفيضان
وجـــــدة	واد سيدي يحي	واد	1963 و1986 و1993 و1997 و2001 و2004 و 2005
	شعب السفح الشمالي لجبل حمرة	شعب	
	واد سيدي أمعافة	واد	
	واد الناشف	واد	
	واد إيسلي	واد	
بني ادرار	واد صفرو	واد	1986 و2004
بركـان	واد المنزل	واد	1963 و1986 و1993 و1994 و1997 و2001 و2004
	واد سيدي علي بن يخلف	واد	
	واد ورطاس	واد	
	واد وكلان	واد	
	واد زكزل	واد	
	واد شراعـة	واد	
السعيدية	واد كيس	واد	1963 و1964 1986 و1993 و2001 و2004
	شعب أولاد منصور	شعبة	
	واد ملوية	واد	
العيون	واد العطشان	واد	1963 و1986 و1997 و2000 و2001 و2002
	واد سم علي	واد	
	واد غنيمة	واد	
	واد سهب ورك	واد	
جرادة	واد حاسي بلال	واد	1986 و1997 و2001 و2004
	واد جرادة	واد	
النـــاظور	واد كابيلو	واد	1963 و1975 و1986 و1995 و2001 و2003
	واد شريط	شعبة	
	واد تسبجيات	واد	
	واد أجيان	واد	
	واد بوسردون	واد	
زايـــو	واد عثمان	واد	
	واد سكرافور	واد	
	واد بكّات	شعبة	
	واد ادوييت	شعبة	
بني أنصار	واد اخندوق	شعبة	
سلوان	واد امسارف	واد	
بن الطيب	واد أجووين	واد	
الدريوش	واد الكرت	واد	
وردانـــة	واد وردان	واد	
	واد ارازوقن	واد	
أولاد حـــدو	واد ابكوين	واد	
تاوريرت	واد زا	واد	1960 و1975 و1982 و1977 و1996 و1997

المصدر: الحافيظ، 2006

يوجد 40 موقعا مهددا بالفيضان حسب تصنيف المخطط الوطني للوقاية من الفيضانات (PPI, 2002) وتمثل الأودية ذات خطر كبير 8% والأودية ذات خطر متوسط 29% وذات خطر ضعيف 63%، وتهم مدن وجدة بركان والناظور وجرادة وتاوريرت وبعض المراكز الحضرية الصغرى كبني أدرار وأحفير والعيون وزايو والعروي والدريوش. وتتميز هذه المناطق بتردد تساقطات مطرية مركزة داخل الفصل المطير وخارجه، وتساهم الكميات المطرية القوية والفجائية في نشاط الشعب والمسيلات والأودية الجافة، وتعمل على تعزيز الحمولات المائية التي تصرفها الأودية الرئيسية.



المصدر: الحافيظ، 2006

الشكل 3: بعض الأوساط المهددة بخطر الفيضان بالشمال الشرقي

وتشكل الفيضانات الحضرية انعكاسات سلبية على الحياة الاقتصادية والاجتماعية بالمنطقة بشكل عام وعلى الإقليم المتضرر بشكل خاص. وتعتبر الخسائر البشرية والمادية أهم مقياس لقوة الفيضان وحدته، وأهم مؤشر يمكن أن نأخذ به في تصنيف المناطق المهددة بخطر الفيضان، وتصنيف الأودية من حيث درجة خطورتها.

2- العوامل المفسرة لحدوث الفيضان

ينتج عن حالات الفيضان أضرارا مادية وبشرية ونفسية تبقي موشومة في ذاكرة ساكنة المناطق المتضررة، وتزيد الخسائر الناجمة عن وقوع مثل هذه الكوارث، من صرف نفقات إضافية واستثنائية من خزينة الدولة لإصلاح الأضرار الناجمة عن الفيضانات ومساعدة المناطق المنكوبة. وتعد إشكالية خطر الفيضان داخل المدارات الحضرية بالشمال الشرقي إفرازا لواقع تدخلت في صنعه عوامل طبيعية تتمثل أساسا في عنف التساقطات المطرية وتركزها في الزمان والمكان، وزادت من حدته العوامل البشرية المرتبطة أساسا بالتهيئة الحضرية ومنها صعوبة تصريف المياه المطرية المرتبطة بحالات الفيضان.

2-1 العامل الطبغرافي وموقع المدن

توجد بعض مدن الشمال الشرقي عند قدم الجبل أو في سافلة السفح، وتخترقها مجموعة من الشعب والمسيلات التي تفرغ حمولتها مباشرة داخل المدارات الحضرية خاصة مدن وجدة وبركان وزايو وجرادة أو تلك التي تخترقها مجاري مائية كبرى كحالة واد إيسلي وواد شراعة. وتتميز كذلك السفوح المحيطة بالمجالات الحضرية بتدهور مجالاتها الغابوية وبقوة الانحدارات التي تزيد أحيانا نسبتها عن 5%، كما هو الحال السفوح الشمال لبيني يزناسن جنوب مدينة بركان، وهو ما يساهم في الرفع من حدة وسرعة الجريان، وبذلك تنحدر المياه الجارية بقوة عبر الشعاب والمسالك الطرقية المعبدة إلى وسط المدارات الحضرية فتحدث بذلك فيضانات مهمة وقوية، يكون لها الأثر الواضح على المجالات التي تخترقها، ولا تقوى أحيانا شبكات التصريف على استيعاب كل الحمولات المائية الواردة إليها من العالية.

2-2 مناخ متوسطي من خاصياته، تساقطات مطرية مركزة وفجائية ينتج عنها فيضانات

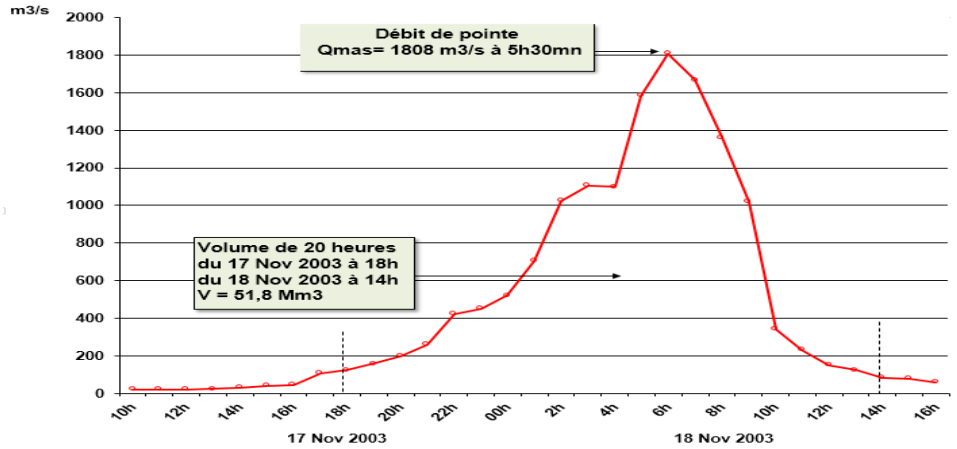
يسود بمنطقة الشمال الشرقي، مناخ متوسطي شبه جاف يتميز بفصلية واضحة وعدم الانتظام في الأمطار وتردد التساقطات الرعدية وتركزها في الزمان والمكان، فينتج عن ذلك حدوث فيضانات. حيث تسجل خلال الفصل المطير وخارجه زخات مطرية قوية (الجدول 2)، قد تتعدى عشرات المليمترات في مدة زمنية قصيرة (أحيانا في أقل من ساعة واحدة)، فتؤدي لنشاط الأودية الجافة والشعب والمسيلات، وقد تزيد في الحجم الاعتيادي لصبيب الأودية الدائمة الجريان، وتسقط في الفصل المطير أحيانا تساقطات

مسترسلة، يسجل خلالها أرقاما قياسية في أقل من 24 ساعة (142 ملم بمحطة السعيدية 17 نونبر 1986)، فتسبب بذلك بعض الفيضانات التي قد تطول مدتها لبعض الساعات.

الجدول 2: حالات التركز المطري ببعض المحطات عبر التراب الوطني

المحطة	التاريخ	كمية التركز (ملم)	% من الكمية السنوية	الكمية السنوية (ملم)
وجـدة أنجاد	29 ماي 1968	164	28	584,5
	17 نونبر 1986	83,1	26,5	313,6
	14 مارس 2004	53,8	14,7	364,1
بركان	10 ماي 1968	169,7	23,6	719,3
	17 نونبر1986	93	25,5	363,8
	27 فبراير 1993	88,5	24,2	365,3
السعيدية	17 نونبر1986	142	34,8	408
الناظور	17 نونبر 2003	84,5	13,2	641.9

تعمل التساقطات المطرية القوية والمركزة على رفع حجم صبيب الأودية حيث تسجل حالات هيدرولوجية استثنائية وصبيب قياسي في بعض الأودية الدائمة الجريان، ويقدر حجم الصبيب بمئات الأمتار المكعبة في الثانية حيث بلغ صبيب واد ملوية خلال فيضان 15 نونبر 1994 عند محطة ملقى الويدان حوالي 6640 م^3/ث وواد إيسلي حوالي 950 م^3/ث بمحطة قنفودة يوم 27 شتنبر 2005، كما بلغ صبيب واد الكرت عند محطة الدريوش حوالي 1808 م^3/ث عند الساعة الخامسة والنصف صباحا يوم 18 نونبر 2003 (الشكل، 2). وتنشط كذلك الأودية الجافة والشعب، فتصرف حمولات قوية نحو المجالات الحضرية التي تخترقها، كما هو الحال بالنسبة لمدن وجدة وبركان والناظور.



الشكل 2: الصبيب الأقصى لواد الكرت عند محطة دار الدريوش، فيضان 18 نونبر 2003

2-3 التوسع العمراني السريع

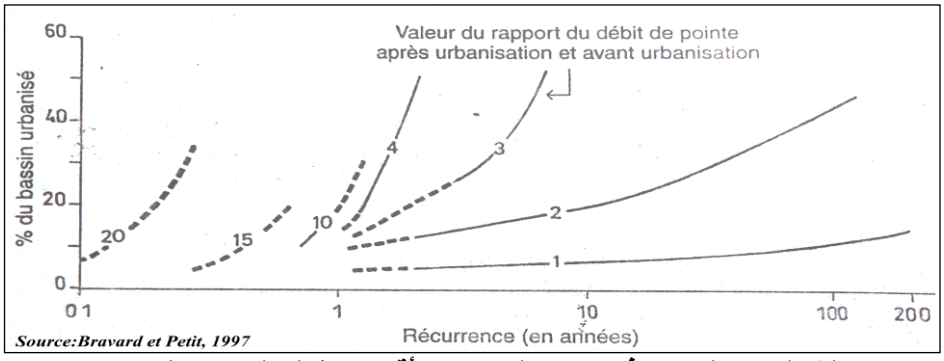
تشهد مدن الشمال الشرقي حركة عمرانية متزايدة بفعل النمو الديمغرافي المتزايد داخل المدن الذي فمثلا مدينة وجدة تضاعف عدد سكانها من263249 نسمة سنة 1982 إلى 551767 نسمة سنة

2014، وساهمت كذلك الهجرة القروية في نمو المدن وزيادة المساحات المبنية وارتفاع الطلب على العقار، وتطورت المجالات السكنية بشكل عشوائي خاصة في مناطق هامشية بعيدة عن مركز المدينة أو في مناطق تخترقها أودية جافة أو على الضفاف الحرة للمجاري المائية أو فوق المصطبات السفلى للأودية وهي مناطق مهددة بخطر الفيضان كحالة الأحياء التي يخترقها واد الناشف وواد إيسلي في جنوب غرب مدينة وجدة (الصور،1).

يُضاعف التوسع العمراني داخل المدرات الحضرية المشاكل المرتبطة بتصريف المياه المطرية، نظرا لضعف معامل النفاذية، ولأن جل المدن أصبحت شبه مغطاة بالإسمنت بفعل الترصيف وتبليط الطرقات، مما لا يسمح برشح المياه المطرية، فتنحدر كل الحمولات المائية نحو المناطق المنخفضة مخترقة بذلك المجالات الحضرية، فتحدث مشاكل على مستوى تصريف الحمولات القوية، فينجم عن ذلك غمر للوحدات السكنية المنخفضة أو تلك التي لا ترتبط بشبكة التصريف.

الصور 1: مجالات سكنية على الضفة اليمنى لواد إيسلي

الصور 2: مجالات سكنية محاذية لواد عثمان بمدينة زايو



الشكل 4: الزيادة في حجم الصبيب الأقصى بفعل التوسع العمراني

تساهم كثافة المباني وقلة المناطق الفارغة والمساحات الخضراء، في تقليص فعالية معامل النفاذية، وتزيد من قوة وسرعة الجريان (الشكل:4) خاصة عند حدوث سقوط أمطار قوية، فينتج عن ذلك رفع لحجم الصبيب الأقصى اللحظي (Débit de Pointe) فحسب Bravard et Petit (1997)، أن المجالات شبه الحضرية التي تتوفر على مساحات فارغة وغطاء نباتي كثيف، جزءا كبيرا من مياه الأمطار يتسرب

نحو الأسفل بعد تشبع التربة، باستثناء المناطق التي تقع فوق طبقات جيولوجية غير منفذة أو المناطق ذات البروزات الصخرية. لذلك فالمجالات ذات التجمعات السكنية الكبرى يكون معامل النفاذية فيها ضعيفا جدا (أقل من 0.2) إلى منعدم أحيانا بفعل كثافة المباني، وتبليط الطرقات، وترصيف الممرات وضعف المساحات الخضراء، فتنعكس هذه الوضعية سلبا على شبكة التصريف التي لا تقوى أحيانا على استيعاب كل الحمولات الواردة إليها في ظرف زمني وجيز.

4-2 صعوبة تصريف المياه المطرية داخل المدن

تعاني مجمل شبكات تصريف المياه العديمة والمطرية من مشكل الاختناق بمدن الشمال الشرقي، وذلك بسبب كثرة الترسبات واختناق الشبكة *Colmatage* (ما بين 40 و60%) وضعف عمليات الصيانة، وقدم قنوات الصرف الصحي أو وضعف طاقاتها الاستيعابية على تصريف الحمولات المطرية أثناء فترات الفيض، نظرا لتوسع وتزايد حجم المدن. فبعض الشبكات الحالية خاصة بوسط مدن وجدة والناظور أصبحت غير قادرة على تصريف كميات إضافية من المياه العديمة والمياه المطرية عند سقوط أمطار قوية، حيث تخرج المياه المطرية عبر البالوعات في شكل نافورات.

تعاني مجمل التجمعات الحضرية بمنطقة الشمال الشرقي من إشكالية تصريف المياه المطرية ويرتبط ذلك: بقوة الجريان الحضري والحمولات المائية التي تنحدر عبر المسيلات والأودية الجافة نحو المدارات الحضرية. ولا تتوفر أغلب التجمعات الحضرية على نظام خاص بتصريف المياه المطرية ويعتمد على نظام التصريف الوحيد *Système Unitaire* كما أن بعض التجمعات الحضرية تستعمل الحفر الصحية *Fosses Septiques* لتصريف المياه العادمة والمياه المطرية. وقد أنشأت الجهات المكلفة بتدبير قطاع التطهير في السنوات الأخيرة، قنوات خاصة بتصريف الحمولات المطرية الزائدة وتفريغها عبر أودية رئيسة كما هو الحال بمدينة وجدة، حيث تصرف قناة المياه المطرية المنحدرة من جبل حمرة نحو واد الناشف. وتجمع المياه المطرية المنحدرة من سفوح الشمالية لبني يزناسن عبر أحواض وسط مدينة بركان ثم تصرف عبر قنوات نحو واد شراعة، بينما تحول السيول المنحدرة من هضاب أولاد منصور عبر قنوات نحو البحر.

3- ملاحظات واستنتاجات حول خطر الفيضان بمدن الشمال الشرقي

يعتبر خطر الفيضان ظاهرة بيئية محتملة في كل مناطق المغرب إنما يكمن الاختلاف فقط في حجم الخسائر المترتبة عن كل حالة فيضان، ويتحكم فيها أساسا مختلف العوامل الطبيعية كعنف وتركز التساقطات المطرية، وحدة وقوة الصبيب وعلاقته بمساحة حوض التصريف، وقوة الانحدارات، وقدرة الحوض على تصريف الحمولة السائلة. ويمكن اعتبار العامل البشري من أهم الأسباب المباشرة في حدوث حالات الفيضان، وتبين لنا من خلال بعض الراسات السابقة (الحافيظ، 2006 Elhafid, et al ; Elhafid, et al 2014 ; Elhafid, et al 2012 ; 2004; Elhafid, et al 2005 ; Sbai, et al 2005) أن

حالات الفيضان التي حدثت بمدن الشمال الشرقي ترتبط أساسا باستغلال الإنسان لضفاف الأودية كإنشاء عدد من الوحدات السكنية فوق مجاري جافة كالهوامش الجنوبية لمدن وجدة وبركان أو البناء فوق المصطبات السفلى للأودية كحالة واد إيسلي بوجدة، أو طمس معالم المجاري الجافة وخاصة المسيلات والشعب التي ينشط جريانها عند حدود تساقطات مركزة أو مسترسلة، ويستنتج كذلك من تلك الدراسات، أن خطر الفيضان في بمدن الشمال الشرقي يرتبط بإشكالية التهيئة والتدبير الحضري أكثر منه بالعوامل الطبيعية، وأمكننا ذلك من تسجيل الملاحظات التالية:

-يمكن التمييز من حيث مصدر خطر الفيضان بين الحالات الثلاث التالية:

* مجاري مائية ذات أحواض تصريف كبيرة ودائمة الجريان وتصل حمولتها إلى البحر وتشكل خطرا كبيرا حين وقوع حالات فيضان حيث يقدر الصبيب بمئات الأمتار المكعبة كواد ملوية وواد شراعة وواد إيسلي...

* أحواض تصريف صغيرة تجري بداخلها مسيلات وشعب تلقي بحمولتها مباشرة داخل الأوساط الحضرية، فينتج عنها فيضانات يكون لها الأثر الواضح على السكان وممتلكاتهم خاصة في مناطق ذات انحدارات قوية.

* مدن ساحلية تعرف صعوبة في تصريف المياه المطرية حيث يوجد بعضها فوق مناطق منبسطة قريبة لمستوى القاعدة مما يشكل صعوبة في تصريف المياه المطرية كحالة مدينة السعيدية.

- تتجلى الانعكاسات السلبية لخطر الفيضان فيما هو آني أي حالة للاستقرار، وتوتر شديد وشلل في الحركة، ثم انعكاسات بعد توقف السيل وتراجع الغمر، ويتمثل في الأضرار التي تلحق بالبنيات التحتية والممتلكات وضرورة صرف ميزانية خاصة لإصلاح ما أفسده الفيضان.

- شكلت الحلول المقدمة لتدبير خطر الفيضان بالشمال الشرقي حلا ظرفيا، ذلك أن التوسع العمراني لم يكتمل بعد، والضغط العمراني يزيد الظاهرة استفحالا، مما يفرض اقتراح حلول عملية ناجعة على المدى البعيد، تأخذ بعين الاعتبار التحولات المجالية وأيضا إكراهات الوسط الطبيعي، وبالتالي تقنين أشكال التدخل وضبط اتجاهات التوسع الحضري.

خلاصة

تبين لنا من خلال هذه الدراسة أن مجموعة من العوامل تتحكم في حدة خطر الفيضان بمدن الشمال الشرقي، منها ما هو طبيعي مرتبط مرفولوجية السطح، وعنف التساقطات المطرية. أما العامل البشري فهو يتمثل في حركة التعمير المثيرة والسريعة، والتي ساهمت في تغيير ملامح السطح، وتحول في مسار الشبكة المائية، حيث اختفت الأجزاء السفلى لعدد من الشعب والمسيلات، بفعل التوسع العمراني (اختفت حوالي 80% من مجرى الشعب والمسيلات جنوب وجدة)، وتعد هذه الشعب والمسيلات مصدر

الخطر الهيدرولوجي، لأنها لا تؤخذ بعين الاعتبار عند التهيئة الحضرية. ويضاف إلى ذلك إنشاء عدد من المباني والأحياء في مناطق تصنف ضمن مناطق الخطر، خاصة تلك الوحدات السكنية المبنية على الضفاف الحرة أو فوق المصطبات السفلى للأودية كحالة سافلة واد إيسلي بوجدة، وبعضها أحيانا لا تتوفر على البنيات التحتية الأساسية خاصة شبكة التصريف، مما يعقد إشكالية تصريف المياه المطرية مما يزيد من فعالية الأخطار الهيدرولوجية داخل هذه المناطق المدارات الحضرية وشبه الحضرية. ويلاحظ في الشمال الشرقي من المغرب أن الأحياء الهامشية الواقعة جنوب المدن هي الأكثر عرضة لخطر الفيضان، وأيضا سكن الفيلات التي تعد المستويات التحت الأرضية كحفر تنساب بداخلها المياه المطرية.

المراجع

الحافيظ إدريس 2006. نشأة وتدبير الأخطار الهيدرولوجية داخل المدارات الحضرية: حالة وجدة وبركان والسعيدية، أطروحة دكتوراه. جامعة سيدي محمد بن عبد الله، فاس، 315 صفحة.

Bravard J.-P. et Petit F. (1997). Les cours d'eau, dynamique du système fluvial. Armand Colin, Paris, 221p.

Elhafid D et Akdim B. (2014). Approche géomatique pour l'identification des zones à risque hydrologique dans la vallée de Zegzel (Maroc oriental). Revue Géographie du Maroc N° 29, pp 39-48.

Elhafid D. Julia, R et Akdim, B. (2012). Erosion, aménagement et risque hydrologique dans le bassin versant de l'oued Sidi Yahya (Oujda, Maroc).Revue géographie du Maroc N°27, pp79-90.

Elhafid D. Sbai A et Akdim B. (2006). L'impact des aménagements sur la morphodynamique du littoral de Saïdia (Maroc Oriental). Actes du Congrès international sur des littoraux et des hommes : questions d'aménagement et de protection. Oujda, pp163-172.

Elhafid D et al., (2005). Les inondations du 18 Novembre 2003 dans la province de Nador (Maroc oriental): Diagnostic et analyse du phénomène, Actes du Colloque international : Aménagement du territoire et gestion des risques environnementaux. Fès, pp 444-465.

Elhafid D. Akdim B et Gille E. (2004). Echelle spatiale et genèse des risques hydrologiques en milieu urbain et périurbain cas de la ville d'Oujda. Géomaghreb, N° 2, pp 1-10.

Laouina A. (1990). Le Maroc Nord Oriental, Reliefs modelés et dynamique du calcaire. Publication du Rectorat de l'Université Mohammed 1er Oujda. 605p.

Ministère d'Aménagement de Territoire de l'Environnement et de l'Eau. (2002). Plan national de protection contre les inondations (PPI).

Sbai A. Mezrhab A et Elhafid. (2005). Les Risques hydrologiques au Maroc nord-est. pp 357-375, Acte du colloque Aménagement du territoire et gestion des risques environnementaux. Fès, 15-16 Avril 2005.

الجفاف وخطر تراجع الماء الفلاحي بممر تاوريرت وجدة

محمد غزال
جامعة محمد الأول كلية الآداب، شعبة الجغرافيا، وجدة(m.ghzal@yahoo.fr)

ملخص: أصبحت أهمية الماء تزداد من حقبة زمنية إلى أخرى بممر تاوريرت وجدة نتيجة ازدياد الطلب عليه، وتردد دورات الجفاف بشكل مسترسل، كما أفرزت التحولات التي عرفتها المنطقة اتجاهات مختلفة بالنسبة لتنظيم المجال بالموازاة مع التحول الذي يمر منه القطاع الفلاحي على المستوى الجهوي، وأهم ما يمكن تسجيله هو تزايد الاتجاه نحو القطاع الزراعي المسقي، وما يتطلب ذلك من تعبئة للموارد المائية، سواء منها السطحية أم الجوفية،كما أن مجمل المساحات المسقية بالمنطقة أصبحت تشترك في خاصية ضعف الموارد المائية، كما لا تزال الشبكة السقوية في معظم المساحات المسقية تساهم في ضياع كميات هامة من الماء في وسط جاف، يحتاج إلى مزيد من المياه، ناهيك عن الطرق التقليدية التي لا تزال تعم جميع الأشرطة المسقية والمتمثلة في السقي الانجذابي وتقنية "الربطة"، وهو نظام يجب إعادة النظر فيه بكونه يساهم في ضياع كميات هامة من الماء في الوقت الذي أصبح يزداد فيه الطلب على الماء في جميع القطاعات الاقتصادية لتلبية الحاجيات السكانية المتزايدة، ذلك أن الفلاحة لا تزال تستهلك أكثر من 85% من مجموع الموارد المائية، مع ملاحظة تراجع الموارد المائية بفعل تفاقم الجفاف والتنافس المتزايد على الماء بين مختلف المستهلكين الشيء الذي أصبح يطرح عدة تساؤلات على مستقبل الجهة ككل ومصير الوحدات السقوية الصغرى والمتوسطة بممر تاوريرت وجدة على الخصوص.

الكلمات المحورية: أزمة، التحولات، البنيات القديمة، ندرة المياه، الجفاف، تاوريرت-وجدة.

مقدمة

إن الهدف من هذه الدراسة هو إبراز بعض المشاكل الرئيسة التي تعيق التنمية الفلاحية بممر تاوريرت وجدة، والعلاقة بين الموارد الطبيعية المتاحة وأشكال التدخل البشري بالمجالات المستغلة.

يمتد ممر تاوريرت -وجدة من واد زا غربا إلى الحدود المغربية الجزائرية شرقا، هو مجال سهوبي قاحل يتميز بموارد طبيعية ذات خصوصية متميزة، وكثافة سكانية ضعيفة (أقل من المعدل الوطني) وتعمير واستقرار بشري حديث نسبيا. زاول سكان المنطقة تربية الماشية بشكل واسع منذ القدم ضمن نظام نصف ترحالي، إلا أن الحركية الاقتصادية والاجتماعية العامة بالمغرب أفضت إلى تراجع هذا النشاط في أشكاله التقليدية بشكل ملحوظ في العقود الأخيرة لصالح الزراعة البورية ذات محصول غير مضمون. وبدأت المساحات البورية تتوسع خاصة منذ منتصف القرن الماضي، ثم في مرحلة موالية ظهرت بوادر التهافت على توسيع الرقعة الزراعية المسقية عبر مختلف المحاولات لتعبئة موارد مائية جديدة، وهو ما أفرز مشكلا جديدا داخل منظومة العلاقات الاجتماعية بين سكان الممر، يرتبط بتدبير استمرارية إشكالية العجز المائي سواء منه السطحي أو الجوفي، بل واستفحاله الناتج عن عدة أسباب:

- التوسع الحضري وازدياد الطلب على الماء داخل وسط قاحل يعاني من محدودية على مستوى الإيرادات المائية وعلى مستوى أساليب تعبئتها.
- توجه الفلاحين المتزايد باستمرار نحو خيار الزراعة المسقية رغم كل ما يمكن أن يخلفه هذا التوجه من مخاطر بيئية خاصة على مستوى حجم وقيمة الموارد المائية.

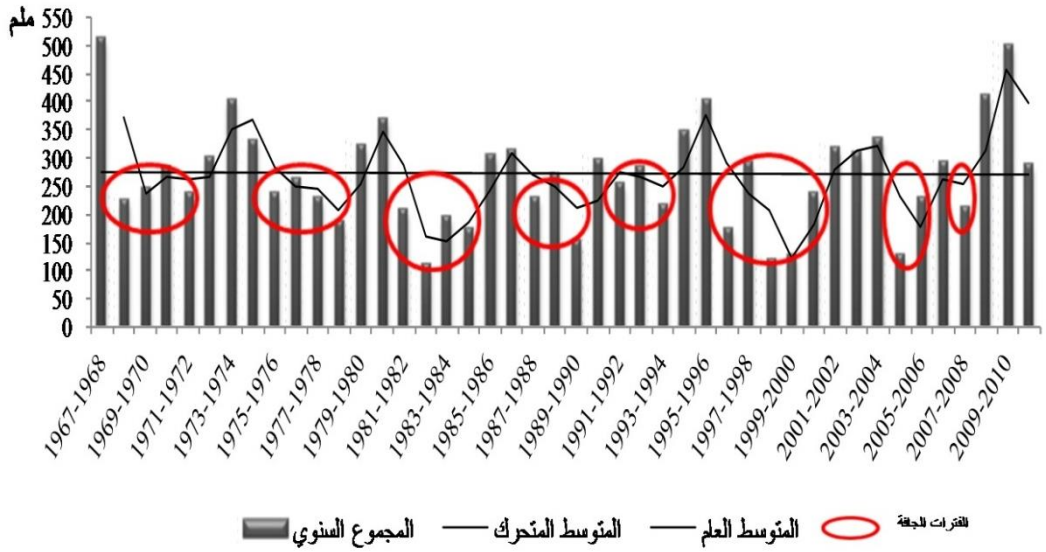
عموما، أصبح الممر يعرف تحولات مهمة أفضت في كثير من الأراضي إلى تدهور كبير، مما استوجب تدخل الدولة لإنجاز مشاريع تهيئة لمحاربة الهجرة القروية والتعرية والمحافظة على الموارد.

I. إكراه الجفاف وانعكاساته السلبية على الموارد المائية

اعتبارا لأنماط الاستغلال السائدة بين فلاحي المنطقة، وللمستويات التقنية المستعملة في استغلال الموارد الطبيعية، تشكل عناصر المناخ إكراها حقيقيا أمام استقرار واستغلال بشري فوق الأراضي الزراعية بشكل يضمن استمرارية مقومات الاستغلال المربح، والضامن للتوازنات البيئية، والمحافظ على الموارد الطبيعية. تعتبر الظروف المناخية بصفة عامة غير ملائمة لمزاولة النشاط الفلاحي بالأساليب المتبعة حاليا. ونظرا للموقع الخاص للممر بين جبال بني يزناسن شمالا، التي تعتبر حاجزا طبيعيا للمؤثرات المتوسطية، وجبال جرادة "الهورست" جنوبا، ثم انفتاحه على المؤثرات الصحراوية عبر ملوية الوسطى، فإن التساقطات السنوية بالمنطقة تتراوح بين 183 ملم بملقى الويدان، و236 ملم بمشرع حمادي، و288 بالعيون (شكل رقم 1)؛ وهي كميات ضعيفة إذا ما قورنت بحجم الموارد المائية التي تتطلبها عمليات الاستقرار والاستغلال بالممر. كما يؤثر التوزيع السنوي للتساقطات المتميز أساسا بعدم التجانس بين الشهور والفصول على:

- استمرارية الاستغلال البوري للأراضي الزراعية؛
- تأمين استعمال الماء السطحي في القطاع الزراعي بشكل منتظم داخل السنة وبين السنوات الفلاحية؛
- اضطرابات واضحة ومؤثرة على مستوى استغلال الموارد المائية الجوفية في الزراعات المسقية؛ مما سيدفع بفلاحي المنطقة إلى اللجوء في كثير من المناطق لتعبئة موارد جديدة عبر تعميق مستوى الآبار؛ وهي عملية لا تخلو من تبعات سلبية من قبيل استنزاف الفرشة الباطنية، و"تجفيف" أراضي تقع في أعالي هذه الأشرطة المسقية، الأمر الذي يرفع من وتيرة هشاشة وتدهور هذه القطاعات.

هناك أيضا تباينات بيسنوية كبيرة تميز النظام المطري بممر العيون - تاوريرت. فمن خلال مبيان التساقطات الشهرية لمحطة العيون، تتضح هذه التفاوتات على مستوى ما تتلقاه أراضي الممر من كميات الأمطار بين شهور السنة الواحدة ومن سنة لأخرى ومن فصل إلى آخر، وبالتالي فالنظام المطري العام الذي يسود بالمنطقة يغلب عليه التساقطات المطرية العنيفة والمركزة في بضعة شهور، بينما تطول مدة الجفاف داخل السنة (Sbai et Laadoua, 1988).



شكل رقم 1. مجموع التساقطات السنوية بمحطة العيون (1967 – 2010)

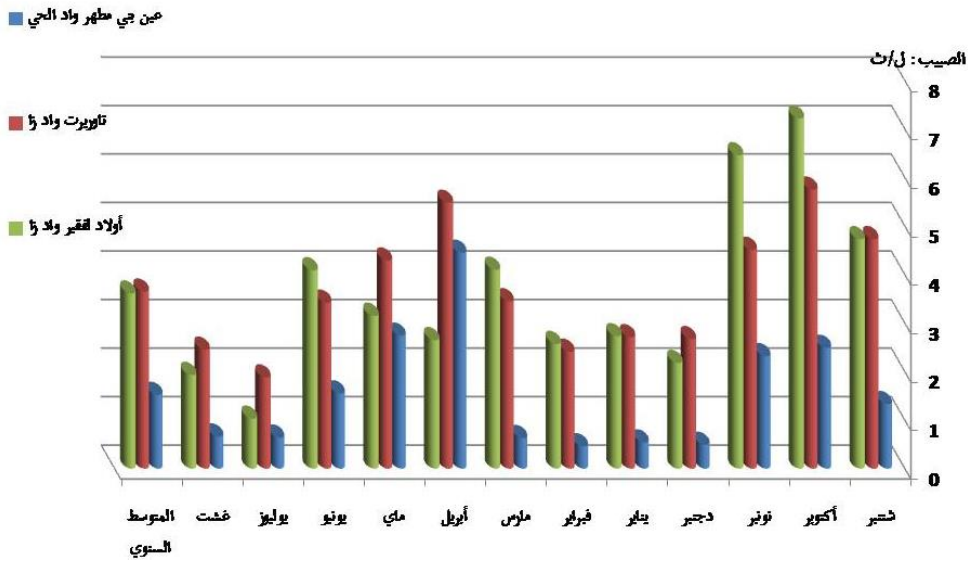
كما تتميز المنطقة بارتفاع شديد للحرارة في فصل الصيف، وبالتالي فإن حجم التبخر يبقى مهما داخل المنطقة، حيث يتجاوز بشكل كبير الواردات المطرية، ومعنى ذلك فإن المنطقة تعرف موازنة مائية سلبية، الشيء الذي يطرح عدة أسئلة بخصوص الاستغلال المفرط للمياه في وسط طبيعي لا يسمح بتجددها بوتيرة سريعة.

1.I. المياه السطحية

ترتبط الموارد المائية السطحية بكمية التساقطات المطرية التي يعرفها الممر، إذ تغيب بشكل كلي المصادر المائية الأخرى المغذية للجريان السطحي، وبالتالي فإن نظام هذا الأخير مرتبط بنظام التساقطات المطرية التي تتميز بعدم الانتظام في الزمان والمكان (Sbai et Petit-Renaud, 1989).

تكاد تقتصر المياه السطحية بممر العيون - تاوريرت على واد زا الدائم الجريان، في حين تشكل باقي المجاري المائية وديانا جافة طول السنة باستثناء بعض الفيضانات المرتبطة بالتهاطل المركز.

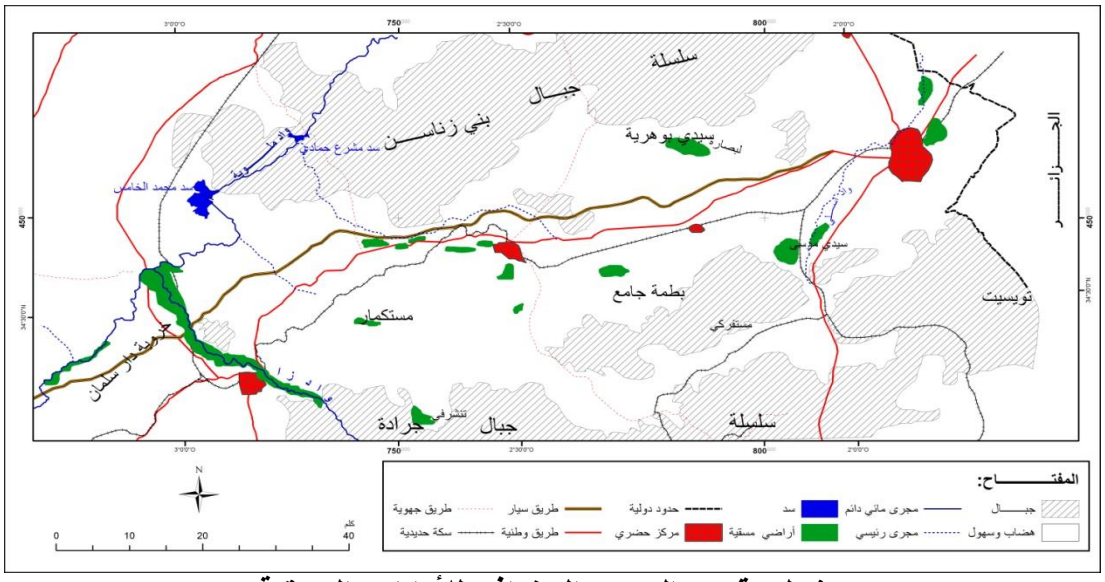
يمثل واد زا المرتبة الثالثة بعد واد مللو من حيث الكمية المائية المنقولة لواد ملوية، باعتبار أن صبيبه له خصائص هيدرولوجية مختلفة عن باقي الروافد الأخرى لملوية؛ إذ أن جل الفيضانات تكون خلال فصل الخريف نتيجة للتساقطات الرعدية التي تعرفها الهضاب العليا، بالإضافة إلى الانبثاقات والعيون الارتوازية انطلاقا من عين بني مطهر إلى حدود تاوريرت مرورا بعيون تكافايت. ويتميز الصبيب الشهري لهذا المجرى باختلاف واضح بين الفصول الممطرة والفصول الجافة التي يتراجع فيها الصبيب إلى مستويات ضعيفة كما يوضح الشكل رقم 2 (محمد غزال، 2007).



شكل 2. متوسط الصبيب الشهري لواد زا ما بين 1969 و 2000

2.I. خصائص المياه الجوفية بالممر

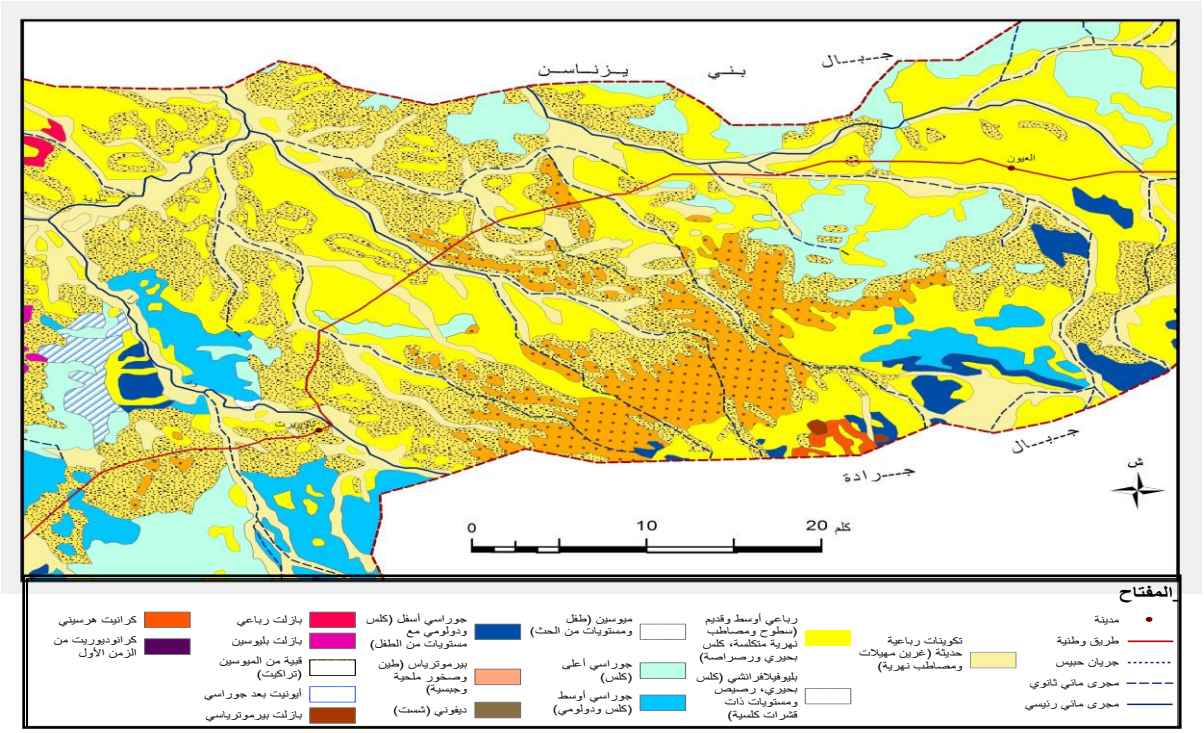
ينبغي الإشارة في البداية إلى أن التوزيع الجغرافي للأراضي المسقية بالممر تتركز أساسا في مواقع يوجد بها الماء والتربة (شكل رقم 3).



شكل رقم 3. التوزيع الجغرافي للأراضي المسقية

هذه الأراضي تطابق عموما التكوينات الرباعية الحديثة حول ضفاف الأودية وفي بعض المنخفضات الداخلية المستقبلة للفتاتات الصخرية القادمة من العالية، كما هو الحال عند الهوامش الشمالية لمنخفض تانشرفي الذي يتميز بوجود الكرانيت المتفسخ عند عالية المنخفض، وبعض مراوح الانصباب (شكل رقم 4)، أو تلك التي توجد فوق توضعات الرباعي الأوسط والقديم، وهي عموما تكوينات تغلب على سطوحها الحجارة والمواد الخشنة، وتفتقر بشكل كبير للمادة العضوية. وبذلك يتشكل نسيج زراعي

مكون أساسا من دبر متباين المعالم ومتنوع بين أشرطة مسقية حول المجاري المائية ونقط الماء (العيون والآبار ومراوح الانصباب)، وبين مساحات رعوية تتخللها أراضي الزراعات البورية؛ وهي المجالات التي تطابق عموما توضعات متكلسة ورصيص وقشرات كلسية من الرباعي القديم والبليوفيلافرانشي، أو الطفل والحث الميوسيني.



شكل رقم 4. جيولوجية ممر تاوريرت العيون والهوامش

ممر العيون – تاوريرت عبارة عن متوالية من المحدبات التي تتميز بوجود انكسارات مكنت الفرشة الجوفية العميقة من تغذية بعض العيون التي ترجع للفرشة المائية السديمية للبليوفلافرانشي والزمن الرابع[1].

إن الآبار الموجودة بالممر توضح نوعا ما طبيعة المياه الجوفية الموجودة به؛ حيث هناك اختلاف في مستويات المياه الجوفية على طول الممر. فأهم صبيب يسجل في الجهة الجنوبية على عمق 105متر ب 20ل/ث في الطبقات السفلى المكونة من الكلس والكلس الدولوميتي المتشقق، حيث كلما تعمقنا في هذه الإرسابات إلا وكان الصبيب مهما. بينما في وسط الممر نجد أن الثقب الجوفي الموجود على عمق 130متر يسجل 28ل/ث ([2]). كما يتوفر الممر على عدد كبير من الآبار غير العميقة التي تستغل الفرشة المائية السطحية في الميدان الزراعي، إذ يتراوح عمق هذه الآبار بين 20 و35 متر وبصبيب يتراوح ما بين 1 و2 ل/ث (محمد غزال، 1996).

([1]) Ressources en eau du Maroc.
([2]) D.R.H., 1993 : A.E.P de la localité Dar Caid, commune rurale de Mechraa-Hamadi, Rap de fin de travaux du forage N°:/RE 507/11, Oujda.

إن وضعية الممر الطبوغرافية تشكل أكثر الوحدات جفافا من حيث التساقطات المطرية، لكن خاصيته البنيوية وموقعه الجغرافي ساهما في الدفع بالإنسان إلى البحث عن البديل الذي سيجده في الفرشات الجوفية العميقة وبالخصوص الطبقة الليلسية منها، ذات الأهمية الكبيرة على مستوى قيمة وحجم المخزون المائي، لكونها مغذاة من المرتفعات الجنوبية بالخصوص.

II . انعكاسات الجفاف على الزراعة بالممر

حافظ الممر على بنياته التقليدية في استغلال المياه إلى حدود سنوات الثمانينات من القرن الماضي التي عرفت فيها أغلب المجاري المائية السطحية التقليدية جفافا واضحا، باستثناء واد زا. ولجأ فلاحو المنطقة لاستغلال الفرشة الباطنية عن طريق الضخ الآلي قصد تعويض النقص الحاصل في هذا المورد، والجدول رقم1 يوضح نوعية المصادر المائية المعتمدة في السقي بين الماضي والحاضر.

جدول رقم 1. المساحات المسقية التقليدية بالممر

المنطقة	المساحة المسقية بالهكتار	مصدر المياه سابقا	مصدر المياه حاليا
أهل واد زا	3254	واد زا	واد زا +مضخات
الخروبة دار سليمان	1080	واد ملوية	واد ملوية +مضخات
مستجمار	217	عين الضيا وسيدي موسى	عين الضيا وسيدي موسى
أغلال	35	واد أغلال	واد أغلال +مضخات
الخروبة	16	عين الخروبة	عين الخروبة +مضخات
بوصدان	77	واد بوصدان	مضخات
الشرايع	103	واد ارسان	آبار مجهزة بمضخات
المهيريز	390	واد ارسان	آبار مجهزة بمضخات
بورديم	152	واد بورديم	آبار مجهزة بمضخات
سيدي علي بن موسى	74	-	آبار مجهزة بمضخات
رأس أرسان	4	واد ارسان	واد ارسان+ ومضخات
عين تامر	20	عين تامر	عين تامر +مضخات
عين الدفلة	20	عين الدفلة	عين الدفلة +مضخات
ازلاف	10	واد ارسان	آبار مجهزة بمضخات
بطمة جامع	800	-	آبار مجهزة بمضخات
أصفيصف	50	واد أصفيصف	مضخات
مولاي الطيب	85	واد القصب	آبار مجهزة بمضخات
دار حمادة	40	واد بوصدان	آبار مجهزة بمضخات
تانشرفي	80	عيون	آبار مجهزة بمضخات

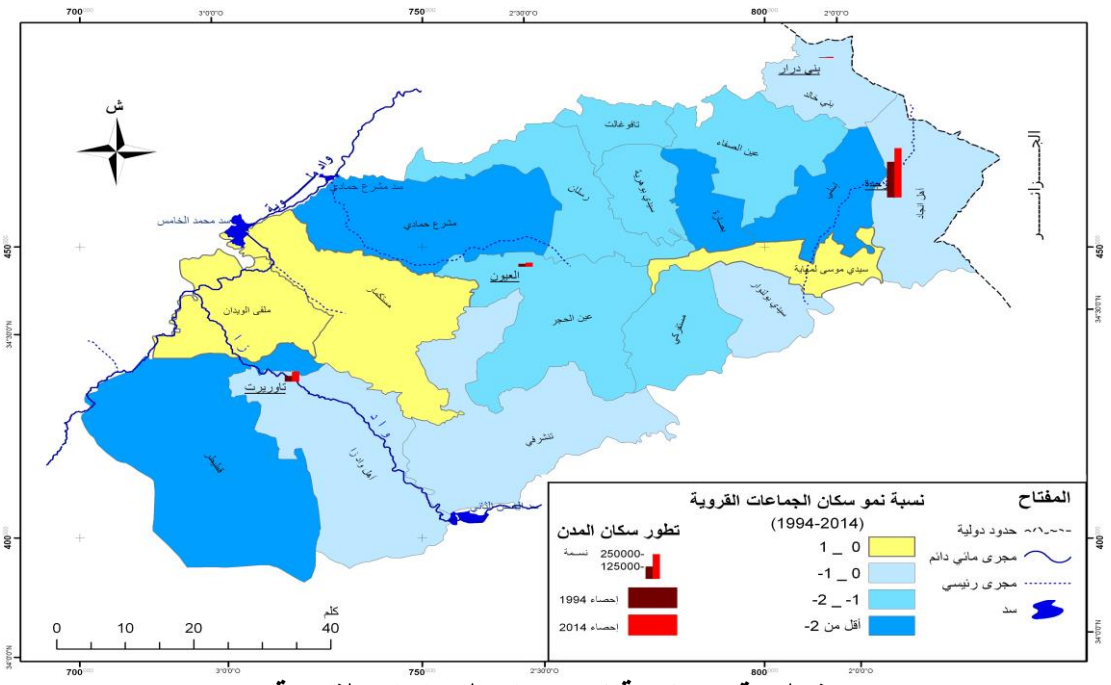
المصدر: المديرية الإقليمية للفلاحة بوجدة

إن النقص الحاصل على مستوى الموارد المائية المتاحة المخصصة للزراعة داخل الممر- باعتباره مجالا جافا -لا يمكن أن يؤمن استمرارية نمط الاستغلال الزراعي المسقي فوق هذه الأراضي؛ على اعتبار أن هناك العديد من نقط الماء التقليدية التي جفت نتيجة الاستغلال المفرط للفرشة المائية الجوفية، مما أدى إلى نزول مستوى المياه وتملح التربات. والتوجه السائد حاليا بالمنطقة هو توسع السقي على نطاق واسع فوق المجالات القريبة من الأشرطة المائية وبعض الأحواض الداخلية وبالقرب من العيون والآبار المجهزة بالمضخات على طول الممر. لكن من الصعب استمرار هذه الوضعية في المستقبل؛ لأن جل المياه الباطنية المستعملة لا تتجدد بالوتيرة المطلوبة نظرا لتعاقب دورات الجفاف الطويلة، بل إن نسبة عالية من المياه الجوفية الحالية موروثة، الشيء الذي يجعل السقي الحالي مهددا باستمرار، حيث إن هناك أراضي زراعية واسعة شهدت تراجعا في مساحاتها المسقية، كما هو الحال بالنسبة لشريط واد المهيريز قرب مدينة العيون ومنطقة الشرايع التي تقلصت بها الأراضي المسقية بحوالي 50هكتارفي حدود أكتوبر من سنة 2001. بالإضافة إلى أن أغلبية هذه الدوائر السقوية توجد في مناطق قريبة من المراكز الحضرية المتواجدة بالممر، مما يضع الموارد المائية موضع منافسة بين الماء الفلاحي والماء الحضري، كما هو الحال بالنسبة لمدن تاوريرت والعيون ووجدة.

صورة رقم 1. منطقة الشرايع سنة 2001

III .انعكاسات الجفاف على النمو السكاني:

يتميز الممر بقلة الكثافة السكانية وتركزها في مناطق محددة نتيجة لكل ما سلف ذكره بخصوص هشاشة مقومات الاستقرار والاستغلال البشري، حيث لم تتجاوز نسبة النمو الديمغرافي لممر العيون – تاوريرت بين 1960 و2014 سوى 1.15 %(معدل النمو الوطني لسكان أرياف المغرب يقدر بـ 1.4%)، والمثير للانتباه هو أن معظم الجماعات القروية بممر وجدة -تاوريرت عرفت نموا سلبيا بين 1994 و2014 (شكل رقم 5).



شكل رقم 5. نسبة نمو سكان الجماعات القروية

هذه الوضعية الديمغرافية تثير استغرابا وتساؤلا عن الأسباب الحقيقية التي جعلت من ممر وجدة -تاوريرت مجالا طاردا لسكانه، وعن مآل الاستقرار والاستغلال البشري في هذه المنطقة، وعن أية تنمية يمكن للسكان وللمسؤولين عن تدبير الشأن العام بالممر أن يستشرفوها والمنطقة تعاني من إفراغ بشري واضح المعالم. فالتراجع الديمغرافي هو عبارة عن مؤشر على أزمة تدبير الشأن التنموي بالمنطقة، يتقاسم مسؤوليتها كل من سكان الممر والمسؤولين المباشرين على تدبير شؤون التهيئة والتنمية بالبلد عموما وبالممر على وجه التحديد. فإذا استثنينا "مشروع التنمية الريفية لتاوريرت - تافوغالت" (PDRTT[1]) الذي شرع العمل فيه سنة 1998 واستمر إلى غاية سنة 2006، والذي أسهم في خلخلة الركود الذي كان سائدا ، فإن سكان الممر ظلوا عموما على هامش ما يقع من دينامية تنموية في باقي التراب المغربي. وبقي السكان هنا يزاولون أنشطة تدخل فيما يطلق عليه باقتصاد الكفاف، والذي ينبني على الإنتاج قصد الاستهلاك الذاتي، بالاعتماد أساسا على الثروات المحلية، وعلى بعض المداخيل الخارجية (تجارة صغرى وهجرة موسمية للعمل في الأنشطة غير المهيكلة بالأوساط الحضرية القريبة)، وهو الشيء الذي سيترتب عنه مع مرور الزمن، وفي غياب لمحاولات إعدادية تهدف لإعادة التوازن لعلاقة الإنسان بالمجال، حالة إفراغ ديمغرافي لمعظم الجماعات القروية المكونة للممر. فإذا استثنينا

[1] Projet de Développement Rural de Taourirt Taforhalt (PDRTT): مشروع التنمية القروية تاوريرت - تافوغالت انطلق خلال الموسم الفلاحي 1997-1998 لإدخال إصلاحات على مستوى أساليب استغلال المجال بصفة عامة؛ حيث كان يرمي لتحقيق عدة أهداف من أهمها إعادة توجيه وظيفتي الرعي والزراعة البورية أساسا. وهو يعتبر الأخ الأصغر لمشروع تنمية الرعي والمراعي بالجهة الشرقية (PDPEO) الذي جاء لمعالجة إشكالية المحافظة على مراعي الهضاب العليا المغربية وتحسين نسل الأصناف الحيوانية، وتنظيم النشاط الرعوي بغية تحسين الأوضاع الاجتماعية والاقتصادية للمشتغلين بهذا النشاط. وهي عموما أهداف مشتركة بين المشروعين، مع إضافة نوعية بالنسبة لمشروع PDRTT والمتمثلة في غراسة الأشجار المثمرة (اللوز والزيتون) كوسيلة لإعادة النظر في استعمال الأرض بناء على ما تتوفر عليه من مؤهلات زراعية.

جماعتي ملقى الويدان وسيدي موسى المهاية اللتان عرفتا نسبة نمو سكاني موجبة (0-1) ما بين إحصائي 1994 و2014، فإن كل الجماعات الأخرى تعاني من تراجع ديمغرافي يفوق في بعض الأحيان (2-) كما هو الحال بالنسبة لأربع جماعات، وهي: الكطيطير ومشرع حمادي وإيسلي والبصارة، مقابل تطور كبير لسكان مدن الممر (العيون: 4.39%، تاوريرت: 5.02%، وجدة: 2.51%).

لا يمكن فهم الوضعية الديمغرافية السالبة لهذه المنطقة بدون وضع تقييم لمقومات التنمية الشمولية لكل أقسام الممر. فالمقومات الطبيعية المسؤولة عن الاستقرار والاستغلال البشري تتميز بالمحدودية والهشاشة. والأساليب المستعملة لاستغلالها من طرف السكان معظمها غير متناسب مع خصائصها. وأمام عدم التكافؤ الحاصل بين حجم وطبيعة الموارد من جهة والزيادة الطبيعية للسكان، أضحى الممر طاردا للسكان.

خاتمة

ينبني الخلل الحاصل في إشكالية التنمية الفلاحية بالممر على مجموعة من الأسباب التي تتداخل فيما بينها، لكنها كلها تعبر بجلاء عن اختلال توازن مجالي ناجم عن افتقاد الممر لإعداد محكم للتراب؛ يطبق المقاربة المجالية للفلاحة، وذلك بتصور تدخلات وتخطيطات تتكيف مع خصوصية الواقع المجالي، أي مع معايير طبيعية وبشرية محددة، ومع الوضع الحالي للموارد، وآفاق تنميتها داخل أنظمة إنتاج فلاحي تراعي الثقافات الاجتماعية والاقتصادية المحلية. وسيظل الماء في هذه المنطقة التي تمتاز بالجفاف وقلة الموارد المائية، أحد المحددات الطبيعية التي يستوجب التعامل معها بكثير من العقلانية في استعمالاتها؛ خاصة مع ارتفاع حدة التنافسية على هذا المورد بين الفلاحة والاستعمالات الحضرية المتزايدة باضطراد.

ازداد الطلب على الماء الفلاحي في السنين الأخيرة بالرغم مما يعانيه الممر من عجز في هذا المورد نظرا للتحول الذي شهدته مجموعة من الأراضي المسقية نحو إنتاج محاصيل زراعية يرتفع الطلب عليها بحواضر الجهة الشرقية. كما أن معظم المساحات المسقية بالمنطقة، تعاني من ضعف الموارد المائية، ومن شبكة هيدروفلاحية تقليدية تسهم بشكل كبير في ضياع كميات هامة من الماء، داخل وسط قاحل وتربات هيكلية فقيرة تحتاج لكميات كبيرة من المياه. أما أساليب الاستغلال، فتعتبر أحد أهم عوائق التنمية الفلاحية بممر تاوريرت -العيون؛ لأن الأنماط الاستغلالية العتيقة لازالت هي السائدة عموما وخاصة بالأشرطة المسقية، وهي المتمثلة في السقي الانجذابي وتقنية "الربطة". هذا النظام يجب إعادة النظر فيه لكونه يسهم في ضياع كميات هامة من الماء، ويؤدي إلى تلوث التربات والمياه الجوفية، في الوقت الذي أصبح يزداد فيه الطلب على الماء في جميع القطاعات الاقتصادية لتلبية الحاجيات السكانية المتزايدة خاصة بالأوساط الحضرية. ومع ذلك فإن الفلاحة لا زالت تستهلك أكثر من 80 % من مجموع

الموارد المائية بالمنطقة، وقبل التفكير في إنجاز مشاريع أخرى، لا بد من صيانة التجهيزات القائمة وتحسين مردوديتها، الأمر الذي سيمكن من اقتصاد كميات مهمة من الماء، وتكييف البرامج التنموية المستقبلية مع الخصوصيات والظروف الطبيعية والنظم الفلاحية معا، والأخذ بعين الاعتبار الواقع المعيش والعميق لسكان الممر لما يحتويه من حمولة سوسيولوجية لا يمكن تجاهلها.

كما ينبغي تكثيف الإنتاج ذي القيمة المضافة العالية فقط في المواقع التي تتوفر على مؤهلات قادرة على تحمل هذه الأصناف من المحاصيل الزراعية، والحرص على استخدام تقنيات ملائمة مع مرافقة توجيهية وتأطيرية من جهة، والعمل على الحفاظ على البيئة من خلال إعادة تأهيل الموارد في كل المواقع الأخرى، حيث تزداد الحساسية والهشاشة من جهة ثانية.

البيبليوغرافيا

1-المراجع باللغة العربية

شاكر الميلود (1998) – كتلة بولخوالي وسهل العيون، (المغرب الشرقي): الدينامية الحالية للسطح بين الهشاشة الطبيعية والضغط البشري، أي آفاق وأي استراتيجيات. دكتوراه الدولة. جامعة محمد الخامس، شعبة الجغرافيا. 275 ص.

غزال محمد (1996) – " تعدد أنشطة الأسر القروية والتحولات الاجتماعية المجالية بممر تاوريرت وجدة وسهل تريفة (الشمال الشرقي للمغرب)". دبلوم الدراسات العليا في الجغرافيا. كلية الآداب ظهر المهراز، فاس. 363ص.

غزال محمد (2007) – "الموارد المائية في شمال شرق المغرب: التدبير، الاستغلال والاستعمال"، دكتوراه الدولة، كلية العلوم وجدة.581 ص.

2-المراجع باللغة الفرنسية

Lahlou A. (1994). « Envasement des barrages au Maroc ». Société Marocaine d'Edition WALLADA, 286 p.

Sbai A. Ghzal M & Belrhitri H. (2003). Changements de l'espace pastoral et dégradation du milieu physique : cas du couloir d'El Aïoun-Taourirt (Maroc nord-est). 4ème Rencontre Nationale des Géographes Ruralistes Marocains « Dynamique des espaces agricoles au Maroc ». Rabat, 6-8 mars 2003. P.11-36.

Sbai A. & Laadoua A. (1988). Etude de la variabilité de la sécheresse à Oujda. Colloque: "La ville d'Oujda depuis la fondation jusqu'à nos jours" 11-13 Avril.1988. Oujda (Maroc). Rev. Fac des lettres, Oujda, n°3, 1992, P.29-48.

Sbai A. & Petit-Renaud G. (1989). Les variations spatio-temporelles des précipitations au Maroc oriental: Application de l'Analyse en Composantes Principales. Rev. Géogr. du Maroc, vol.13 n°2, nouvelle série, P.27-40.

المخاطر الطبيعية على الطرق المعبدة بالشمال الشرقي للمغرب وتدبيرها: دراسة حالات

أمغار أحمد واسباعي عبد القادر والحرادجي عبد الرحمان
جامعة محمد الأول، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، وجدة، 6000، المغرب. شعبة الجغرافيا: hamadaguni@gmail.com

ملخص: تكتسي الدراسات المتعلقة بالمخاطر الطبيعية أهمية كبيرة، خصوصا في الحقول الجغرافية، لما لها من قيمة علمية على المستوى العملي في سياق الإعداد المجالي، خاصة مع تزايد التغيرات المناخية التي قد تسرع من وتيرة هذه المخاطر وتعمل على ترددها بشكل أكبر من السيناريوهات المتداولة، ولا تسلم الشبكة الطرقية من هذه المخاطر، ليس بسبب الأحداث الهيدرومناخية في حد ذاتها فحسب، وإنما بسبب سوء تقدير هذه الأحداث المحتملة وعدم ملاءمة الإنجازات التجهيزية مع قوة هذه المخاطر وترددها.

إن المخاطر الطبيعية التي يمكن أن تهدد الشبكة الطرقية متنوعة جدا، ولهذا قمنا بتشخيص عام من أجل تحديد هذه المخاطر وفق خصوصيات الوسط، وتوزيعها مجاليا، وتصنيفها من حيث أسباب حدوثها إلى مخاطر جيومرفولوجية (سقوط الأحجار والانزلاقات الأرضية وتجريف الطرق والجسور والمعابر)، وأخطار هيدرولوجية (خطر الفيضانات، وغمر المياه للطرق)، وتساقط الثلوج.

كما أننا اخترنا حالات متنوعة لهذه المخاطر الطبيعية على الطرق في الشمال الشرقي للمغرب، ودراستها ميدانيا من أجل تحديد الأسباب الكامنة خلف كل تهديد ودرجة خطورته على الإنسان وعلى التجهيزات الأساسية، وإعطاء التدابير اللازمة والمناسبة حسب خصوصيات كل حالة مدروسة، وذلك من أجل الإسهام في الحد أو التقليل من المخاطر المهددة للطرق وفق المعايير المعروفة المعتمدة في ذلك.

الكلمات الدالة: المخاطر الطبيعية ـ الهشاشة ـ الشبكة الطرقية ـ التدبير ـ شمال شرق المغرب.

Les risques naturels sur les routes du nord-est du Maroc et les moyens de leur protection: étude de cas

Résumé : Les études relatives aux risques naturels sont d'une grande importance en raison de leur intérêt scientifique et pratique dans le cadre de l'aménagement du territoire, notamment avec les aléas climatiques qui peuvent amplifier l'impact des risques et augmenter leurs dégâts. Le réseau routier n'est pas épargné par ces risques, non pas à cause des événements extrêmes eux-mêmes, mais à cause des insuffisances de calcul relatif aux paramètres hydroclimatique et de l'estimation de leur fréquence et de leurs effets potentiels.

Les risques naturels qui pourraient menacer le réseau routier sont divers, c'est pour cela que nous avons fait un diagnostic général afin de les identifier en fonction de leurs spécificités, de voir leur répartition dans l'espace et de les classer en fonction de leur facteurs: risques géomorphologiques (chute de pierres et éboulements, glissement de terrain, endommagement des routes, des ponts et des passages), risques hydrologiques (crues et inondations) et les risques liés aux chutes de neige.

Nous avons choisi plusieurs cas pour illustrer ces risques naturels sur les routes dans le nord-est du Maroc pour identifier les raisons de chaque menace et le degré de gravité des atteintes aux équipements de base et de proposer des mesures appropriées en fonction des caractéristiques de chaque cas étudié afin de contribuer à la réduction de ces risques par le biais de propositions et de recommandations d'aménagement.

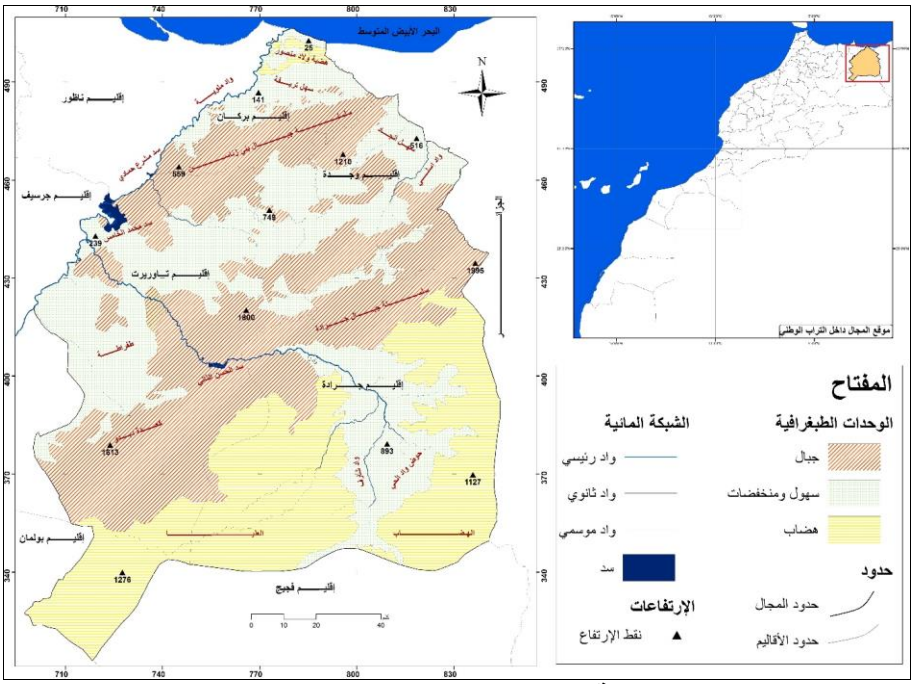
Mots-clés : Risques naturels, vulnérabilité, gestion, routes, aménagement, nord-est marocain.

مقدمة

عملت الحضارات القديمة منذ ظهورها على مقاومة الكوارث الطبيعية وآثارها، إلا أن ضعفها كان يفرض عليها نقل مستوطناتها إلى أماكن أخرى أقل تهديدا للإنسان. ومن هنا ظهرت الحاجة الملحة لتطور المجتمعات والتخلص من الحتمية الطبيعية، ونتيجة لهذا تطورت شبكة الطرق المعبدة، وهذه الطرق كان عليها أن تكون أو تنجز في أماكن غير مهددة بالمخاطر الطبيعية (Bil M and al, 2014). إلا أن الإنسان لم يحترم هذه القاعدة إما متعمدا أو لجهله المسبق بوجود مخاطر في أماكن تشييد الطرق، مما فرض على بعض الباحثين اقتحام هذا المجال بغية تقديم دراسات علمية للحد أو التقليل على الأقل من حدة هذه المخاطر. وقد نجد بحوثا ودراسات متنوعة في مواضيع مختلفة تدخل ضمن هذا الحقل، لكن تبقى الدراسات حول المخاطر الطبيعية على الطرق المعبدة ضعيفة جدا وبالخصوص على المستوى الوطني، وإن وجدت فهي غالبا ما نجدها تهتم بالجانب التقني لتهيئة نقط معينة أو ترميم طريق بعد إتلافها بسبب خطر معين... في حين، هناك غياب تام لدراسة معينة في مجال محدد يمكن اعتبارها بمثابة تشخيص للمخاطر المحدقة بالطرق أو تقدم السبل الناجعة للتدابير الاستباقية لهذه المخاطر، من أجل تجنب آثارها التي تتمثل في خسائر مباشرة: مثل الخسائر البشرية، والمركبات، والبنيات التحتية. ومن جهة أخرى: تعطيل شبكة المرور. وهي تعتبر بذلك خسائر غير مباشرة وخيمة، تتمثل في عرقلة نقل البضائع، وصعوبة الوصول للمدارس والجامعات... (TACNET and al, 2012)

I. تقديم مجال الدراسة

يقع المجال المدروس في شمال شرق المغرب، يحده من الشمال البحر الأبيض المتوسط، ومن الشرق واد كيس الفاصل بين المغرب والجزائر، ومن الغرب أقاليم الناظور، وجرسيف، وبولمان، ومن الجنوب إقليم فجيج (الخريطة رقم 1).



الخريطة رقم 1: تحديد المجال المدروس

يعرف الشمال الشرقي للمغرب تنوع صارخا في التضاريس المكونة له سلسلتين جبليتين مهمتين، سلسلة جبال بني زناسن، وسلسلة جبال جرادة التي تعطي للمجال صبغة التضاريس الوعرة، وفي المقابل نجد انبساطا المتجلي في جزء مهم من الهضاب العليا، وأخيرا تضاريس منخفضة مجموعة من السهول المهمة (أنجاد، تريفة، طرفاطة...).

لذلك يمكن اعتبار بنية المغرب الشرقي من البنيات الهشة نظرا لشدة تجزيئ التضاريس الذي نتج عنه سفوح ذات انحدارات قوية تضل على المنخفضات، بالإضافة إلى الجفاف وعدم انتظام التساقطات المطرية وشدة التبخر، نتج عنها ظروف إحيائية صعبة ونشاط نباتي عسير (لعوينة ع، 1986). هذا التنوع والتباين له وقع مهم في تنوع المخاطر الطبيعية المهددة للشبكة الطرقية وكذا حدة ترددها وقوتها.

II. المنهجية والأدوات

للإجابة على الاشكال المطروح تم الاعتماد على مقاربة التحليل النسقي، الذي يتيح إمكانية توظيف عدة طرق وأدوات ومن أهمها:

- التصنيف: تصنيف شبكة الطرق بالاعتماد على معطيات مديرية التجهيز والنقل بالأقاليم الأربعة، بالإضافة إلى تحميل قاعدة المعطيات للطرق من قاعدة المعطيات OpenStreetMap.
- التحديد : تحديد الخصائص الطبيعية للمجال التي تم تقسيمها إلى خصائص هيدرومناخية (معطيات مناخية وهيدرولوجية حصلنا عليها من وكالة الحوض المائي لملوية، إضافة إلى معطيات World

Clim). والتكوينات الطبيعية السطحية (خرائط ومعطيات من المصالح الرسمية، إضافة إلى نموذج الارتفاعات الرقمية MNT).

- الدراسة: دراسة حالات من الميدان وذلك باختيار حالات مختلفة حسب نوع الخطر المهدد للشبكة الطرقية، بالإضافة إلى تأثيرات المخاطر الطبيعية على الطرق على المستوى الاقتصادي والاجتماعي، وطرق الحماية منها.

III. النتائج والمناقشة

تعتبر الشبكة الطرقية بالشمال الشرقي للمغرب ذات أهمية كبيرة للسيرورة الاقتصادية والاجتماعية بشكل عادي ومتوازن حيث بلغت 2238.38 كلم من الطرق المعبدة، وهي موزعة في المجال بشكل متباين: 123 كلم للطريق السيار، و498.97 للطرق الوطنية، و316.20 للطرق الجهوية، أما الطرق الإقليمية فيبلغ طولها 1300.2 كلم (م إ ت ن، 2015)*. وهذه الطرق معرضة لمجموعة من المخاطر الطبيعية التي تهدد الأرواح البشرية، وتعرقل التحركات الاجتماعية والاقتصادية.

1. طريق زكزل (انزلاقات التربة)

هي عبارة عن طريق إقليمية رقم 6012، تربط بين مدينة بركان والجماعة القروية تافوغالت مرورا بالجماعة القروية زكزل. ونظرا لأهمية التنقلات بها سواء من الساكنة المقيمة بجوارها أو من السواح الوافدين على المنطقة الجبلية، فإنها تشكل أحيانا خطرا كبيرا على مستعمليها.

الصورة رقم 1: مشاهد من انزلاقات التربة (طريق زكزل، 11-04-2017)

تظهر الصورة رقم 1 مشهدا واضحا من مشاهد خطر انزلاقات التربة والأحجار، نظرا للهشاشة الكبيرة التي تتميز بها البنية الصخرية والمتمثلة في صخور شيستية من العصر الحجري القديم والتي

* المديرية الإقليمية للتجهيز والنقل، لكل من إقليم وجدة؛ بركان؛ تاوريرت؛ جرادة. موسم 2015.

تتفتت بفعل العوامل الجوية المختلفة، لكن المتمعن في الصورة يستنتج أن خطورة السفح لا تنحصر فقط في نوع التكوينات الصخرية، وإنما في تدخلات الإنسان غير العقلانية في محاولة لاستغلال مكوناته.

2. طريق عين ألمو (تساقط الأحجار)

هي عبارة عن طريق إقليمية رقم 6010، تربط بين المنطقة السياحية عين ألمو وأولاد جابر، التي تنتمي لجماعة عين صفا التابعة لإقليم وجدة، وتتميز هذه الطريق بنفس خصائص الحالة السابقة.

الصورة رقم 2: مشهد من تساقط الأحجار (عين ألمو، 30-04-2017)

نلاحظ من خلال الصورة رقم 2، الانحدار القوي للسفح، الذي يظهر عدم تماسكه نظرا لتدخل الإنسان من أجل توسيع الطريق، حيث نجد أن السفح يتكون من صخور دولوميتية تعلوها تكوينات حديثة، ومما زاد من ضعف تحمل السفح لعوامل التعرية الخارجية، غياب الغطاء النباتي الذي اقتلعه الإنسان، والتساقطات المطرية المهمة التي تصل في المتوسط إلى أكثر من 500 ملم في السنة.

3. طريق عين صفا (غمر المياه)

هي الطريق الإقليمية رقم 6017 الرابطة بين الطريق الوطنية 2 والمركز الحضري عين الصفا. وتعتبر هذه الطريق مهمة جدا من حيث حركة السير ويتجلى ذلك في فك العزلة على الدواوير المعزولة في المناطق الجبلية، وإيصال منتوجاتهم الفلاحية للأسواق وقضاء حاجياتهم الضرورية.

الصورة رقم 3: مشاهد من غمر المياه (طريق عين الصفا، 11-04-2017)

تظهر لنا الصورة رقم 3، وجود سليل تم ردمه من أجل تمرير الطريق، أما في الشق الثاني من الصورة، نلاحظ عمليات تعرية مهمة في الجانب المقابل لاتجاه السليل، وتدل على أن مياه هذا السليل تغمر الطريق من حين لآخر، هذا الغمر لا يضعف الطريق بشكل لحظي، وإنما مع توالي وتردد الحدث، يحدث تعرية تراجعية، لكن قطع الطريق لمدة معينة من الزمن يكون مؤكدا.

4. الطريق الوطنية رقم 17 (الفيضانات)

تعتبر هذه الطريق مهمة من حيث ربط شمال المنطقة بجنوبها من جميع مناحي الحياة الاجتماعية، والثقافية، والاقتصادية، ورغم أهمية هذه الطريق، فهي تتقاطع مع العديد من الأودية المهمة (واد إسلي، واد بنصكير، واد البسباس...) والتي تخلق مشاكل على مستوى هذه الطريق.

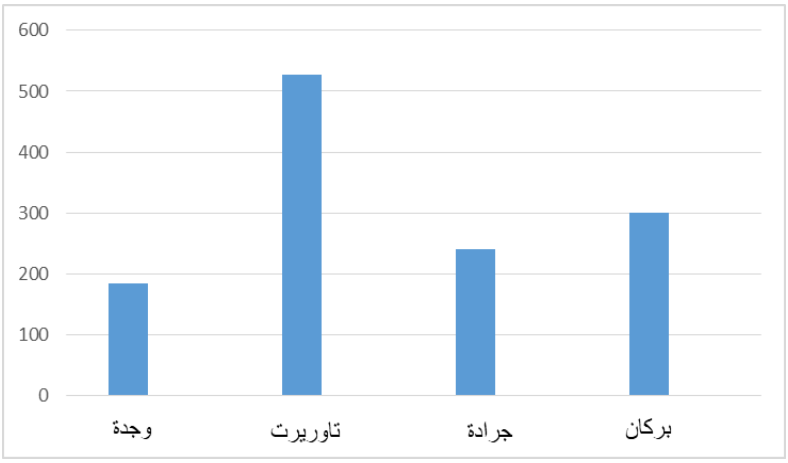
الصورة رقم 4: مشاهد من خطر الفيضانات (الطريق وطنية رقم 17، 13-04-2017)

تبين الصورة رقم 4، قوة خطر الفيضانات على الشبكة الطرقية والتجهيزات المرتبطة به، حيث أن الشق الأول من الصورة يظهر لنا انهيار للقنطرة القديمة نتيجة إمتطاح مفاجئ، مما فرض على المسؤولين إعادة بناء قنطرة أخرى بجانبها كما يظهر لنا الشق الثاني من الصورة، وقوة الترسيبات الموجودة على جانب الواد تدل على قوة الصبيب الفجائي المميزة له، والتي تشكل تهديدا حقيقيا فيما يتعلق بتعرية جنبات القنطرة.

5. التأثيرات الاجتماعية للمخاطر الطبيعية على الطرق

يمكننا تحديد التأثيرات الاجتماعية المباشرة للمخاطر الطبيعية على الطرق في نقطة واحدة، وهي تهديد الأرواح البشرية، لأن الحدث المفاجئ في نقطة معينة يؤدي إلى إزهاق أرواح مستعملي الطريق.

أما التأثيرات غير المباشرة للمخاطر الطبيعية، فهي تتعدد حسب منطقة الخطر، وأهمية الطريق، وكذا أهمية الخدمات المتواجدة بالدواوير المجاورة للطريق، فوقوع الحدث في منطقة معينة على طريق معينة، قد يحول بين التحاق مجموعة من التلاميذ بالمدرسة، أو يمنع مريضا من الوصول إلى المركز الصحي...



المصدر: التقرير الشتوي لكل من الأقاليم وجدة، بركان، تاوريرت، جرادة، لموسم 2014-2015

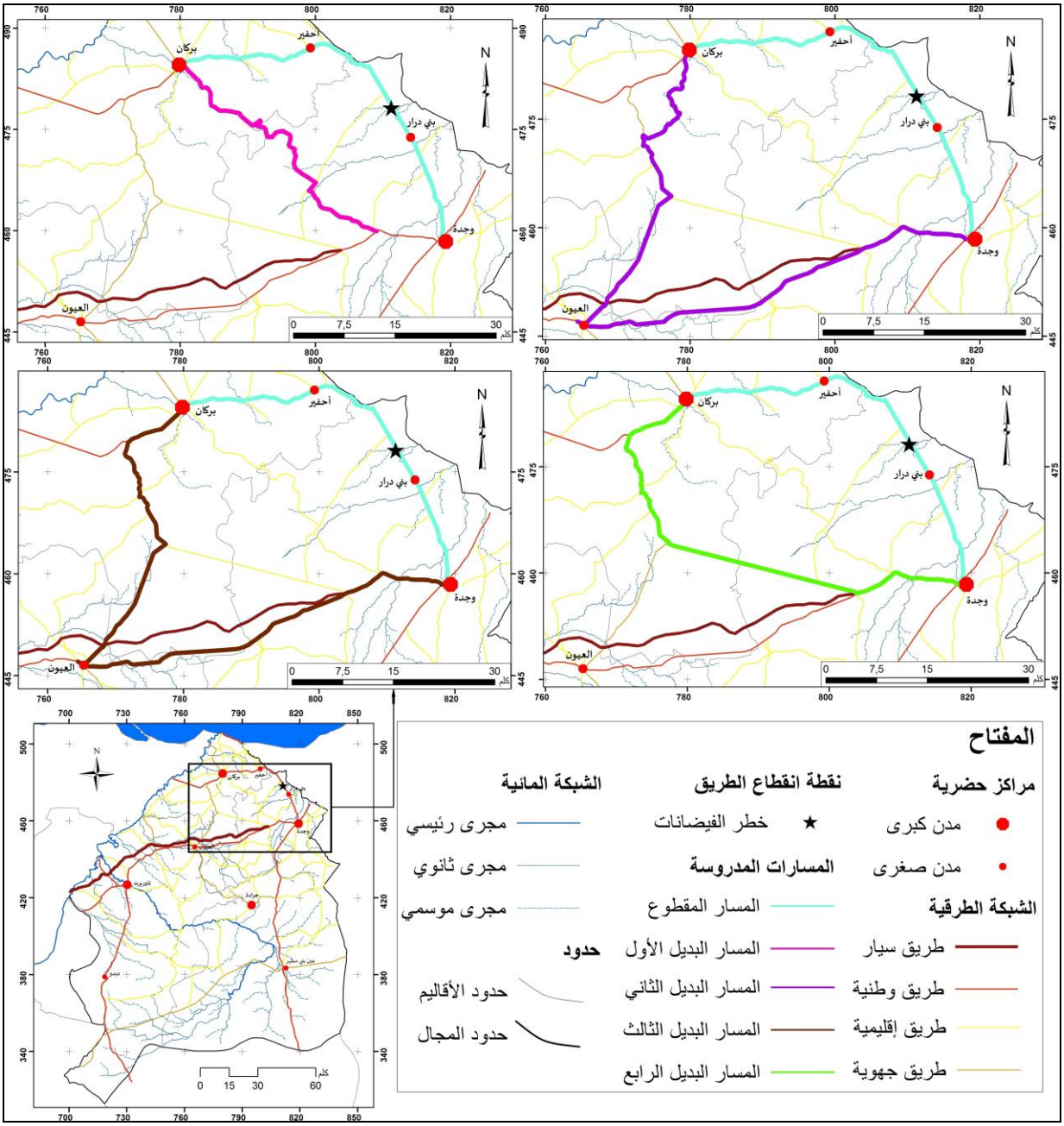
الشكل رقم 1: مجموع عدد ساعات غلق الطريق بسبب المخاطر الطبيعية حسب الأقاليم لموسم 2014-2015

نلاحظ من خلال الشكل رقم 1، أن تاوريرت هي الأكثر تأثرا من حيث عدد ساعات غلق الطريق مقارنة مع الأقاليم الأخرى، إذ تجاوزت 500 ساعة في السنة (أكثر من 20 يوما)، و300 ساعة بإقليم بركان، و240 ساعة بإقليم جرادة، و204 ساعة بإقليم وجدة. وهذه الانقطاعات تختلف حسب نوع الخطر (إمتطاح، شعبة) وقوته (حجم الواد)، إذ نجد أن أطول مدة قطعت فيها الطريق بالمجال المدروس بلغت 144 ساعة بإقليم جرادة على الطريق الجهوية رقم 606 عند تقاطعها مع واد مسخسخة (Oued Msakhskha)، وفي مرتبة ثانية نجد انقطاع الطريق بـ 72 ساعة على الطريق الإقليمية رقم 6012 بسبب انفلات مياه سد مشرع حمادي.

6. التأثيرات الاقتصادية للمخاطر الطبيعية على الطرق

تتمحور التأثيرات المباشرة للمخاطر الطبيعية، حول حجم التخريب المحدث على الطرق وعلى التجهيزات المرتبطة بها، حيث نتحدث عن تكلفة الإصلاح أو تكلفة فتح الطريق أمام المستعملين لها.

أما التأثيرات غير المباشرة في المجال فهي متعددة، ومنها تأخر وصول المنتوجات لمنطقة معينة، تكلفة الوقت الضائع بالنسبة للناقلات، سلك مسار آخر أو طريق أخرى بدل الطريق الرئيسية، هذه التكاليف ترتفع حسب عدد الناقلات اليومية التي تستعمل الطريق، وطول الطريق البديلة، وكذلك نوع الحدث وقوته.



الشكل رقم 2: مثال توضيحي لآثار استبدال المسار الرئيسي من الطريق

حاولنا في الشكل رقم 2، أن نبين هذا التأثير من خلال مثال مستنبط من المجال، فالطريق الوطنية رقم 2 الرابطة بين بركان ووجدة -أهم مدينتين في المجال المدروس- عند انقطاعها في منطقة الكربوز بسبب خطر تساقط الثلوج، أو أي خطر آخر، سيفرض على الناقلات تغيير المسار وسلك طريق بديل كما هو موضح في الشكل، مما يضاعف من المسافة الأصلية وهذا يعني مضاعفة التكاليف والوقت.

7. طرق الحماية من المخاطر الجيومرفولوجية

في المجالات المهددة بالمخاطر الطبيعية يتم حمايتها من الخطر حسب الأولوية، وحسب الجذاذة الموضوعة للمسار المدروس، وعند تطبيق أشغال حماية هذه المناطق من الخطر تكون الحماية حسب مستوى الخطر المهدد للمنطقة وحسب الخصائص الجيومرفولوجية للوسط (AUDIBERT M, 2011).

1.7. الحماية بالإسمنت

تتم هذه العملية بتبليط الإسمنت على المنحدرات الصخرية الهشة أو الطينية من أجل تثبيتها والحد من سقوطها أو انزلاقها، إلا أن هذه العملية تصلح في المنحدرات القوية جدا مثل الأجراف.

الصورة رقم 5: الحماية بواسطة الإسمنت، الطريق السيار وجدة فاس (إقليم تاوريرت، 28-03-2017)

تبدو هذه العملية مفيدة جدا في الحد من تساقط الأحجار وحتى انزلاقات التربة، إلا أنها تطرح مشكلا في السفوح ذات التكوينات الطينية، حيث أن الأطيان تنتفخ عند سقوط كميات مهمة من المطر، وعند تعرضها لأشعة الشمس (الحرارة) فإنها تتقلص، وهذه العملية تؤدي إلى تشقق الإسمنت ويصبح غير قادر على حمل وزن المكونات المتفككة الثقيلة فينزلق للأسفل نحو الطريق.

2.7. الحماية بالأقواس الإسمنتية

في هذه العملية، يتم بناء أقواس من الإسمنت مرفوقة بالحجارة، وهي أقواس متوازية ومتناسقة مفرغة من الوسط لتشجيرها بأشجار قزمية لمضاعفة حمايتها للسفوح المهددة بالانزلاقات، كما أن هذه الأقواس مرفقة بقناة من الإسمنت في أعلى السفح من أجل تصريف المياه.

الصورة رقم 6: الحماية بواسطة الأقواس الإسمنتية، الطريق السيار وجدة فاس (إقليم تازة، 28-03-2017)

هذا التدبير مهم جدا في تثبيت التربة من الانزلاق والمهددة للشبكة الطرقية، لكن تبقى مراعاة المكونات الطبيعية للسفح ضرورة ملحة، وتبين لنا من خلال الزيارات الميدانية أن سفوح مقدمة جبال الريف والمجاورة للطريق السيار رقم 2 الرابطة بين وجدة وفاس، والتي تتميز بمكونات طينية صلصالية على أن هذه العملية غير مجدية، إذ أن التساقطات المطرية تعمل على فك ذلك التماسك الموجود بين المكونات الطبيعية، فتنزلق التربة حاملة معها الأقواس التي كان من المفروض أن تحميها من الانزلاق.

3.7. الحماية بالتشجير

عملية التشجير للحماية من انزلاقات التربة يتم فيها مراعاة انحدار السفح، والمكونات الترابية والصخرية للسفح، وكذلك طبيعة المناخ السائد بالمنطقة، من أجل اختيار نوع الشجيرات المناسبة، وفي الغالب ما تكون شجيرات قزمية من نوع "لقطف" أو قصيرة نسبيا مثل "الصنوبر الحلبي.

الصورة رقم 7: الحماية بواسطة التشجير، الطريق السيار وجدة فاس (إقليم تازة، 28-03-2017)

تعتبر عملية حماية الطريق من خطر طبيعي بعنصر آخر طبيعي هي الأكثر نجاعة وأهمية، فالتشجير يساعد بشكل كبير على تثبيت التربة من الانزلاقات، إلا أن طريقة التشجير يجب أن تراعي خصائص المنطقة المحمية، ففي الصورة رقم 7 نلاحظ ظهور تخديدات نتيجة التساقطات المطرية نظرا للمسافة الموجودة بين الشجيرات، وعناصر التربة الطينية التي تتميز بهشاشة كبيرة جدا.

4.7. الحماية بواسطة الحواجز

في هذه العملية، يتم بناء حواجز في أقدام المنحدرات من أجل منع الأحجار المتساقطة بالوصول للطريق المجاورة لها، وهذه الحواجز تكون ممتدة على طول المنحدر المهدد بتساقط الأحجار، ويكون ارتفاع هذا الحاجز ضعيفا لا يتجاوز المتر ونصف، وتكون صلابته قادرة على تحمل قوة الأحجار المصطدمة به.

الصورة رقم 8: الحماية بواسطة الحواجز، الطريق الوطنية رقم 2 (منطقة الكربوز، 11-04-2017)

أما مكونات الحاجز فهي تختلف من منطقة لأخرى حسب شدة الانحدار، وكمية الصخور المتساقطة، بالإضافة إلى حجمها. فيمكن أن يكون من الإسمنت المسلح، أو عبارة عن سياج من الأسلاك الصلبة مع دعامات قوية، أو من الخشب المقاوم للصدمات.

8. طرق الحماية من المخاطر الهيدرولوجية

يساعد التدبير الجيد للمخاطر الهيدرولوجية في حماية الشبكة الطرقية ومستعمليها، فالدينامية الطبيعية معقدة جدا وبالأخص الجزء المتعلق بالتساقطات المطرية والتعرية، فلا يجب اختصارها في منطقة محددة على أساس أنها منعزلة عن باقي العناصر المكونة لها، كما هو الحال لخطر الفيضانات، أو الغمر المائي، ولهذا فإن الإنسان حاول خلق مجموعة من الحلول للتقليل من هذه المخاطر، وذلك لقيامه بعدة عمليات تخص التهيئة داخل الأحواض ومنها:

1.8. السدود الكبرى

إذا كانت السدود التلية يتم خلقها من أجل تنظيم مجرى مائي صغير أو متوسط، فإن السدود الكبرى يتم بنائها لنفس الهدف لكن على المجاري المائية الكبيرة والتي تتميز بالخطورة الكبيرة على الطرق التي نحن بدراستها، أو البنايات والتجهيزات الأخرى. وفي المجال المدروس تتواجد ثلاث سدود كبرى، اثنان منهما على واد ملوية وثالث على واد زا.

Source : http://www.taourirt.info/16a7da9989.info

الصورة رقم 9: سد الغراس على واد زا لتنظيم مجرى الواد وحماية التجهيزات الأساسية من الفيضانات

نلاحظ في الصورة رقم 9، أن سدا بهذا الحجم لا يكون إلا على المجاري المائية الكبيرة ودائمة الجريان كما هو الحال بالنسبة لواد زا، وغالبية هذه السدود تكون وظائفها متعددة، الحماية من خطر الفيضان، والسقي، وتلبية حاجيات من الماء الصالح للشرب، وإنتاج الطاقة الكهربائية.

2.8. **تشجير العالية**

تبقى عملية التشجير أهم العمليات المفيدة والناجعة في التدبير من خطر الفيضانات أو الغمر المائي للطرق، وعندما نتحدث عن التشجير، فنحن نقصد تشجير عالية الواد التي تساعد على التقليل من سرعة الجريان المائي، ويساهم تشجير جنبات الواد في التقليل من حجم المنقولات التي يحملها الواد من تراب، وصخور، والتي تهدد بشكل كبير الطرق والتجهيزات المرتبطة بها، بل وحتى تشجير سفوح الحوض يساهم بشكل فعال في التقليل من هذه الدينامية الطبيعة (الصورة رقم 10).

Source : Direction Régionale des Eaux et Forêts de L'Oriental Maroc (2007)

الصورة رقم 10: عملية تشجير عالية الواد وسفوح الحوض

يجب أن تراعى في هذه العملية أنواع الأشجار الأكثر إفادة في تثبيت التربة من التعرية، لأن النوع سيختلف حسب الهدف، فبالنسبة للسفوح، فإن الأشجار الأكثر استعمالا بالشمال الشرقي للمغرب قصد الحماية هي الصنوبر الحلبي. أما في عالية الواد وجنباته فسيكون من الأحسن تشجيرها بأشجار البطم نظرا لقصر قامتها وانتشار فروعها بالقرب من الأرض، والتي تساعد أكثر على تثبيت التربة والحيلولة دون وصولها للمناطق المهددة بالغمر المائي أو خطر الفيضانات.

خاتمة

تعتبر العوامل الطبيعية والبشرية أهم عنصر متحكم في المخاطر الطبيعية على الشبكة الطرقية بحيث تظهر لنا مدى هشاشة المجال المدروس. فالتساقطات الفجائية والغزيرة أحيانا على المنطقة، وتشعب وكثافة الشبكة المائية بين التضاريس المتنوعة والتي تتميز في مناطق متعددة بسفوح قوية، تحمل التكوينات المختلفة مثل التربة الضعيفة مؤثرة بذلك في التجهيزات الأساسية وأهمها الطرق. ونضيف إلى هذه العوامل النظام الحراري السائد داخل المجال الذي يعرف في المتوسط العام حرارة مرتفعة، ومع خاصية سرعة الرياح المهمة والمميزة للمغرب الشرقي خاصة في ممر وجدة-تاوريرت، وحوض ميدلت، وساحل الناظور، حيث إن المتوسط السنوي لسرعة الرياح مرتفع يتجاوز 4م/ث في معظم المناطق خاصة الشمال الشرقي للمغرب (SBAI A et al, 1992).

ويفاقم من حدة هشاشة الشبكة الطرقية أمام التهديدات الطبيعية الاستقرار البشري بالمنطقة وقوته الديمغرافية واستغلاله للوسط الطبيعي بشكل كبير، خصوصا عند استغلاله المكثف للغطاء النباتي الطبيعي الذي يعتبر أساسيا في الحد من عمليات التعرية سواء المائية، أو الريحية، والحد كذلك من المخاطر الطبيعية للمجال خاصة المهددة للشبكة الطرقية. فالأزمة التي عرفتها منطقة دبدو ونواحيها والمتمثلة في خطر التصحر هي نتاج لتدهور الغطاء النباتي بشكل كبير بفعل تدخلات الإنسان في المجال (EL-HARRADJI A, 1993)، ونفس الملاحظة تسري على باقي المناطق في الشمال الشرقي للمغرب.

المراجع العربية:

- لعوينة ع (1986). "تقديم طبيعي هن منطقة المغرب الشمالي الشرقي". جامعة محمد الأول، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية بوجدة، سلسلة ندوات ومناظرات رقم 2. صص 21-28.

Audibert M. (2011). Hiérarchisation du risque de chute de blocs Réseau routier départemental du Gard RD 713. Etude réalisée dans le cadre des opérations de service public du BRGM PSP08LR010. p 28.

Bil M and al. (2014). Road network segments at risk: vulnerability analysis and natural hazards assessment. Population protection. Emergency management and critical infrastructure, the science for population protection. p1

Commission économique pour l'Amérique Latine et les Caraïbes (2001). Manuel pratique d'évaluation des effets socio-économique des catastrophes. p43.

Direction provinciale de l'équipement et du transport de Taourirt (2013). Etude de remise en état suite aux dégâts de crue importants causés à l'ouvrage existant sur oued Bourdime situé au Pk 24+000 de la RP 6005. Rapport de présentation. pp 2-5.

EL-Harradji A. (1993). Morphodynamique, actions anthropiques et environnement dans le massif de Debdou- ElMakam et ses bordures (Maroc oriental). Actes du 2ème congrès des géographes africains. Colloque de Rabat et Agadir. P 105.

Guitouni A. (1995). Le Nord-Est marocain: réalités et potentialités d'une région excentrée. Ed. Presses BMFI. Oujda. P10.

Laouina A. (1990). Le Maroc nord-oriental: reliefs, modelés et dynamique du calcaire. Publication du Rectorat de l'Université Mohammed 1er, Oujda. n°1. P16.

SBAI A. et al. (1992). Les régimes des vents au Maroc oriental. Méditerranée, tome 76 3-4-1992. p49.

Tacnet and al. (2012). Analysis of importance of road networks exposed to natural hazards. Multidisiplinary research on geographical information in Europe and-bayond. Proceedings of the AGILE2012 international conference on geographic information science. p2.

نمذجة خطر الفيضانات وتحديد الخسائر المحتملة بمدينة الدريوش حالة "واد كرت"

زروق حكيم، اسباعي عبدالقادر، حواس عبدالإله، موديلي عمر (جامعة محمد الأول – وجدة).
Zarroukjjd@gmail.com

ملخص: تعتبر المخاطر عموما ومخاطر الفيضانات بشكل خاص، من بين المواضيع الأكثر أهمية والتي سجلت أثرا بليغا في ذاكرة المغرب عموما وساكنة مدينة الدريوش بصفة خاصة، لاسيما من خلال وقائع الفيضانات في العقود الأخيرة المسجلة وخاصة سنة 2008م، ومن أجل ذلك أصبح تدبير هذا الخطر ضرورة حتمية تتطلب الوقاية قبل فعل المعالجة وتدخل كل الفاعلين في المجال الحضري واستعمال جميع الوسائل، وذلك لتفادي الخسائر البشرية والمادية، فكان لابد من إنتاج خرائط تحدد خطر الفيضانات المهددة للمناطق السكنية واستخراج حجم الخسائر المحتملة والمجالات الفارغة المهددة غير الصالحة للبناء بمدينة الدريوش.

ومن خلال هذا العمل، سنحاول نمذجة خطر الفيضانات الهيدرولوجية بواد كرت الذي يخترق مدينة الدريوش، مجال للدراسة، وذلك بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية وخرائط الوضعية الحالية، لنتمكن من إعداد خريطة خطر الفيضانات، واستنتاج الخسائر المادية المحتملة وتحديد المجالات الفارغة التي توضع في إطار التنطيق.

الكلمات المفاتيح: خطر الفيضانات-خسائر مادية -مجالات مهددة-مدينة الدريوش -واد كرت-نظم المعلومات الجغرافية.

MODELISATION DU RISQUE D'INONDATION ET IDENTIFICATION DES PERTES POTENTIELLES DANS LA VILLE DE DRIOUCH: CAS DE OUED KERT (NORD-EST DU MAROC)

RESUME: Les risques en général et les risques d'inondations en particulier sont parmi les sujets les plus importants qui ont eu un impact significatif sur la mémoire du Maroc en général et celle de la population de la ville de Driouch en particulier, notamment à travers les faits d'inondations des dernières décennies enregistrées en 2008. Pour cette raison, la gestion de ce risque est devenue une nécessité impérative qui exige la prévention avant la remédiation et l'intervention de tous les acteurs dans la zone urbaine ainsi que l'utilisation de tous les moyens, afin d'éviter les pertes humaines et matérielles. Afin d'éviter les pertes humaines et matérielles, il a été nécessaire de produire des cartes qui déterminent le risque d'inondations menaçant les zones résidentielles et d'extraire la taille des pertes potentielles et des zones vides menaçées impropres à la construction dans la ville de Driouch.

Dans cet article, nous allons essayer de modéliser le risque d'inondation hydrologique de Oued Kert, qui traverse la ville de Driouch, en s'appuyant sur les systèmes d'information géographique et les cartes de la situation actuelle, pour pouvoir préparer la carte d'aléas d'inondation, déduire les pertes matérielles potentielles et identifier les zones vides à définir dans le cadre du zonage.

Mot clé : Risque d'inondation - pertes matérielles - zones menacées - systèmes d'information géographique - ville de Driouch - Oued Kert.

مقدمة

أضحت المخاطر الطبيعة في السنوات الأخيرة من بين أهم التهديدات التي تواجه البشرية، فالإمتطاحات هي جزء من الوظائف الطبيعية للمجرى المائي، ويمكن أن تختلف من سنة إلى أخرى وقد تحدث ارتباطا بحجم التساقطات المطرية وتركزها. وفي الواقع، تحدث الإمتطاحات بشكل دوري أو استثنائي وتعتمد على طبيعة الظروف الطبيعة المرتبطة بعنف التساقطات من جهة، وبظروف بشرية متعلقة بالتهيئة ذات النتائج العكسية من جهة أخرى. فبالنسبة للمغرب الذي ينتمي للنطاق المناخي شبه الجاف، فهو يعاني من وقت لآخر من أضرار هذه الفيضانات في بعض المناطق من مجاله الجغرافي. ففي المناطق الجافة وشبه الجافة، تحدث امتطاحات عنيفة نتيجة طبيعة لخاصية المناخ (المتوسطي) وغياب الغطاء النباتي، بالإضافة إلى وجود تربة تسمح بجريان الماء وانتشار ظاهرة التبليط المرتبط بتوسع عملية البناء.

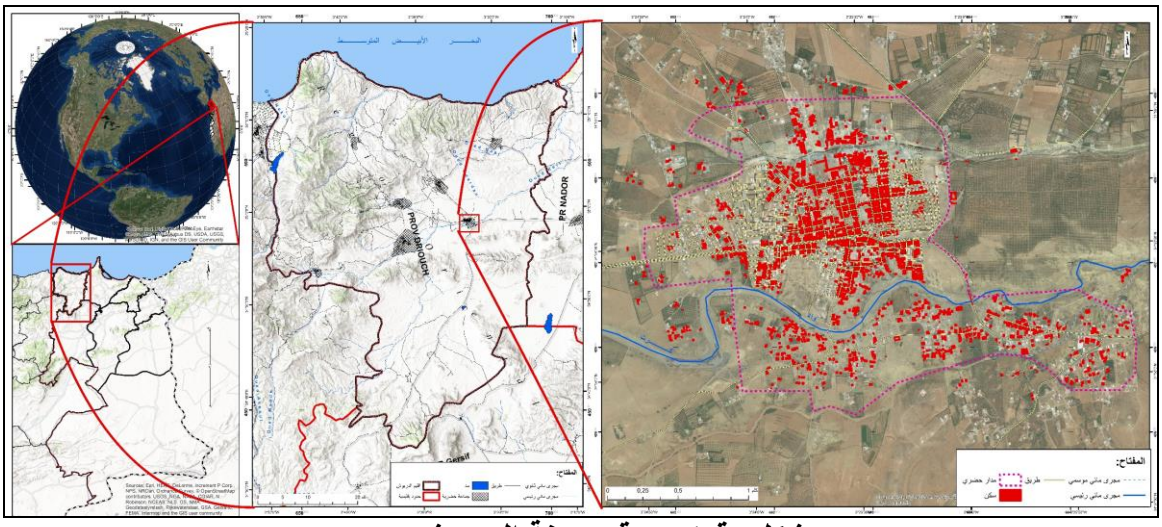
يعرف المغرب بحكم موقعه الجغرافي تعاقبا لسنوات جافة وسنوات مطيرة، وهذه الأخيرة تعرف هطول تساقطات عنيفة، مما يؤدى إلى وقوع فيضانات في العديد من مناطق البلاد، ومنها مدينة الدريوش، التي تعاني من هذا المشكل خاصة على مستوى واد كرت (ونذكر هنا، حالة فيضانات 24-25 أكتوبر 2008).

قامت الجهات المسؤولة بتهيئة هذا الواد بضفتيه داخل المدار الحضري للدريوش، وذلك بهدف حماية المجالات المهددة من مخاطر الفيضانات.

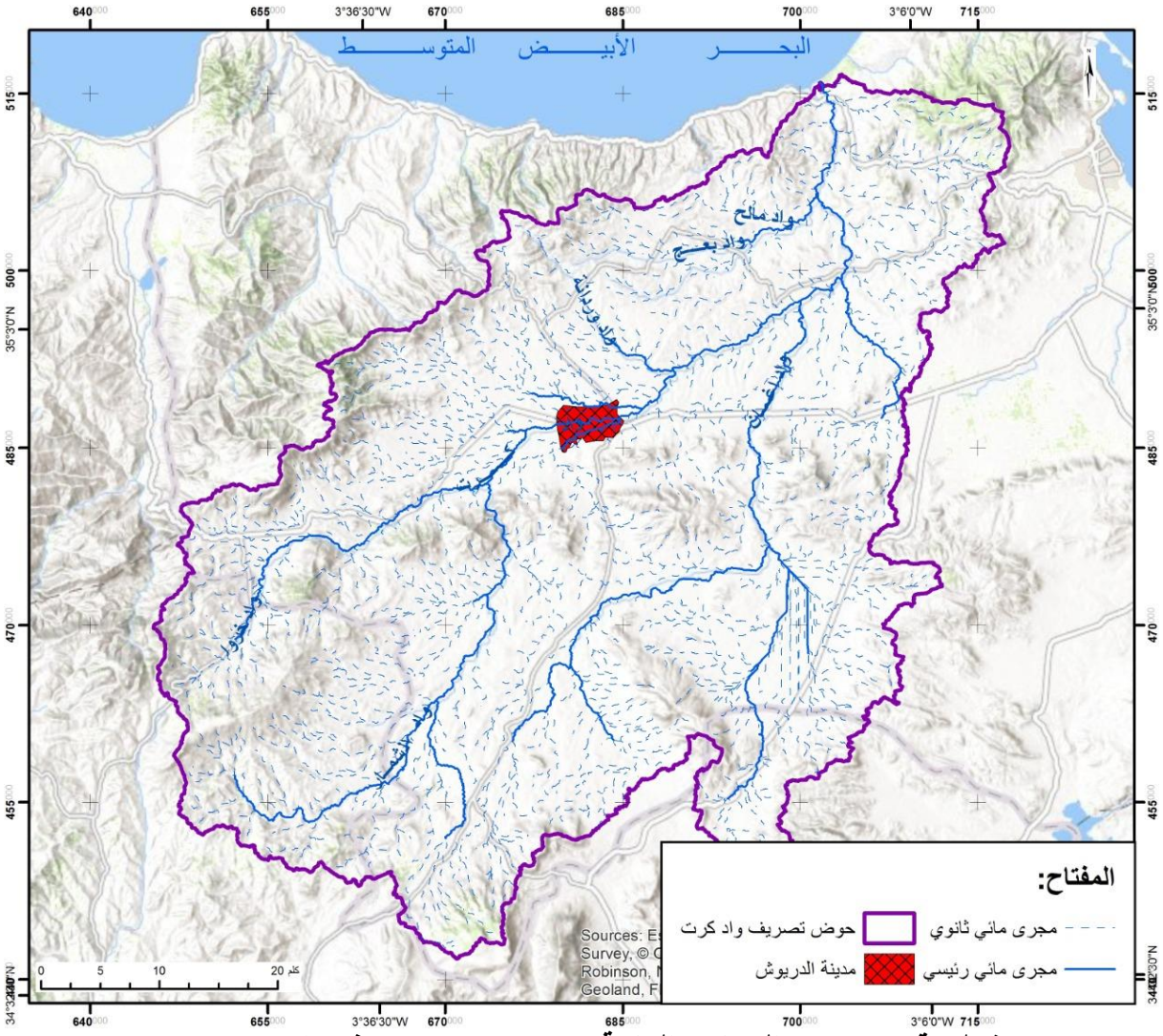
وتعتبر النمذجة الرياضية كغيرها من الوسائل العلمية المعتمدة على نحو متزايد لفهم الظواهر الهيدرولوجية والهيدروليكية، بالإضافة إلى ذلك تعتبر نظم المعلومات الجغرافية ضرورية للإدارة الجيدة في هذا المجال كما في غيره.

1. تحديد مجال الدراسة

تقع مدينة الدريوش بالشمال الشرقي للمملكة المغربية على بعد 60 كلم غرب مدينة الناضور، تغطي هذه المدينة مساحة تقدر بـ 22,5 كلم^2، بساكنة بلغت 14573 نسمة حسب الإحصاء العام لسنة 2014، وتعرف باستمرار فيضانات قوية يصرفها واد كرت.



شكل رقم1: موقع مدينة الدريوش

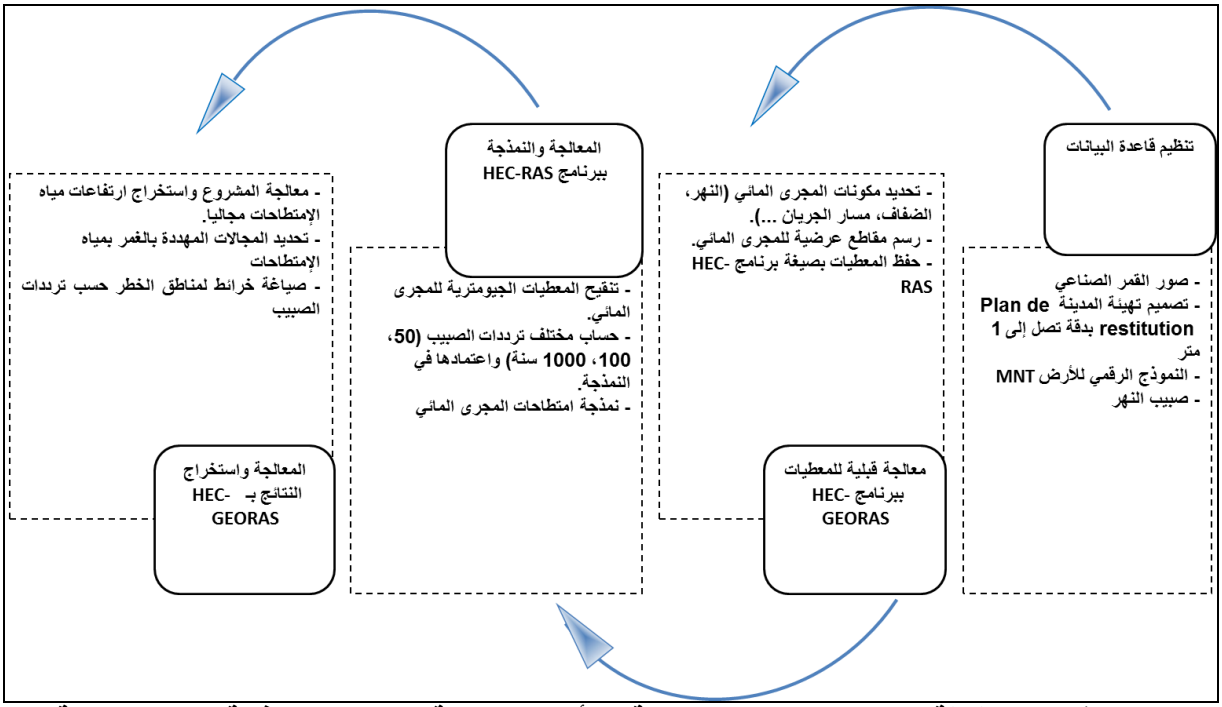


شكل رقم 1: توزيع المجاري المائية وتحديد حوض تصريف واد كرت

تتموضع المدينة بسهل كرت، على ارتفاع يتراوح ما بين 280 و450 متر. وعلى المستوى الجيولوجي، نجد انتشارا لأشكال وتكوينات تنتمي للرباعي الحديث، أما مناخيا فالحرارة تتراوح بين 16° كحرارة دنيا و 39° كحرارة قصوى، في حين لا يتعدى متوسط التساقطات السنوي 300 ملم، أما على المستوى الهيدرولوجي، فنجد حوض كرت الذي تقدر مساحته بـ 2710 كلم²، وتعتبر أودية المتواجدة في عالية حوض كرت أهم روافد واد الكرت وهي ذات اتجاه جريان من الغرب إلى الشرق، ورغم أن واد كرت ينطلق من مناطق جبلية ذات مناخ شبه رطب (أكثر من 600 ملم) فإن معظم المسافة التي يقطعها توجد بمجالات جافة وحارة، الأمر الذي يرفع من حجم التبخر والتسرب والإتلاف سواء بطريقة طبيعية أو عن طريق الاستغلال البشري (الخريطة رقم1 ورقم2).

2. المنهجية والأدوات

لقد اعتمدنا على أدوات النمذجة الهيدرولوجية المتاحة انطلاقا من مركز الهندسة الهيدرولوجية الأمريكي HEC-RAS (Hydrologic Engineering center, River Analysis system)، هذا البرنامج قادر على نمذجة الأودية والشعاب (écoulements unidimensionnels stationnaires) والشبكات المائية والنهرية، ويتم تشغيله بشكل مباشر في أبعاد ArcGis، باستعمال أداة HEC GEORAS.



شكل رقم 2: خطاطة توضح المراحل المنهجية والأدوات التقنية المعتمدة للنمذجة الهيدرولوجية

قمنا في المرحلة الأولى من خلال الخطة المتبعة وقاعدة المعطيات المعتمدة في النمذجة الهيدرلوجية لفيضانات واد كرت بإنجاز نموذج للارتفاع الرقمي DEM، انطلاقا من صور جوية رقمية لمدينة الدريوش لسنة 2011 ذات دقة تصل إلى 1متر، ثم بعد ذلك، عالجنا هذا النموذج في أداة HEC

GEORAS من خلال وضع مقطع للواد حددناه بدقة انطلاقا من هذه الأداة، وفي الأخير، قمنا باستيراد المقطع الذي تم إنجازه إلى برنامج HEC RAS حيث تتم معالجة المعطيات هندسيا ثم دمج الترددات المختلفة للصبيب اللحظي (2008).

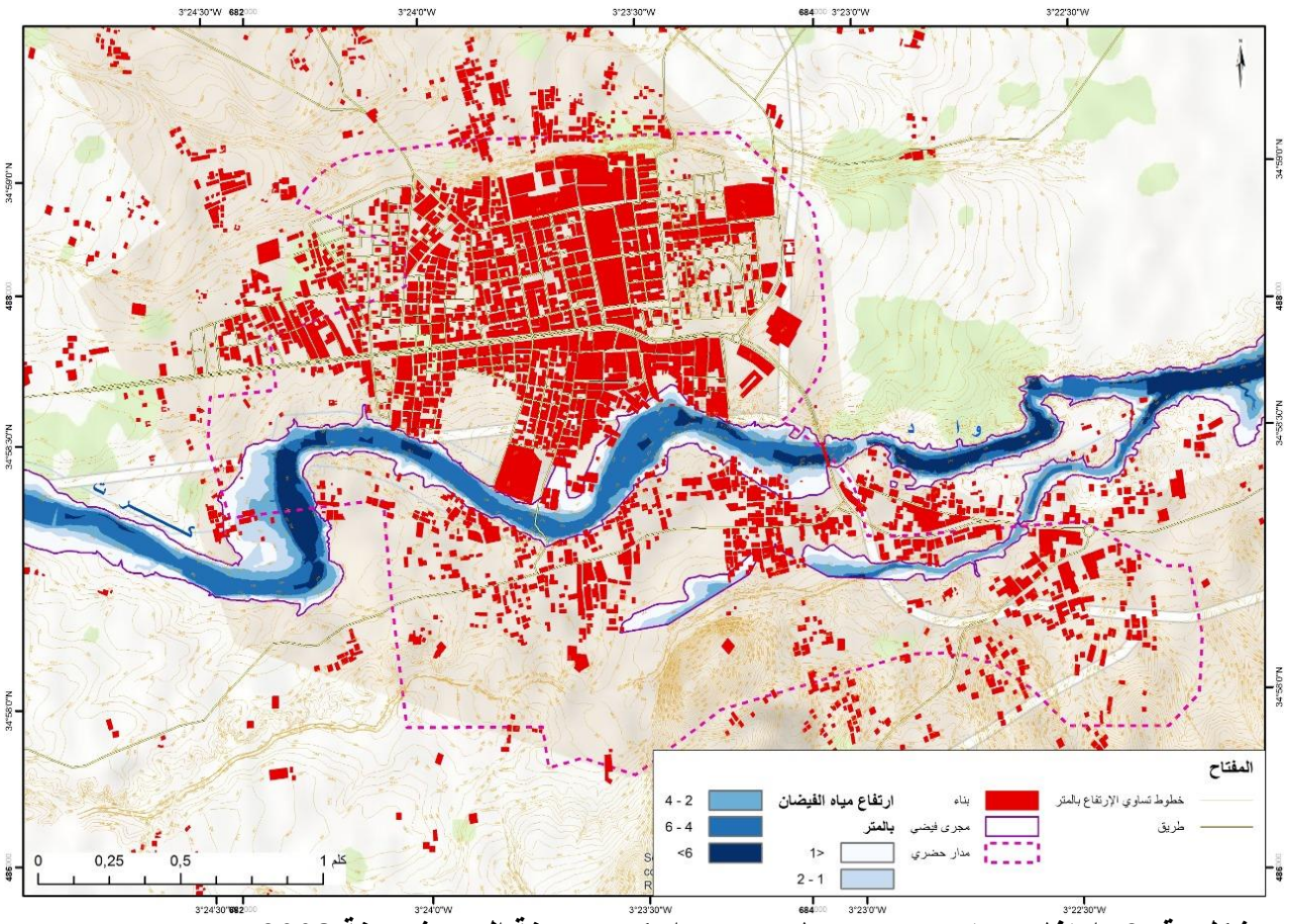
3. النتائج والمناقشة

من أجل تحديد ترددات الصبيب الأعلى في فترات مختلفة (50-100-1000 سنة)، وصبيب سنة 2008، تم الاعتماد على قانون Gumbel (Loi de Gumbel, 1989)، وهو من بين القوانين التي تسمح بتحديد هذه الفترات انطلاقا من بيانات الصبيب اللحظي، (الجدول رقم1).

الجدول رقم 1: الصبيب الأعلى لفيضانات واد كرت في مختلف فترات التردد

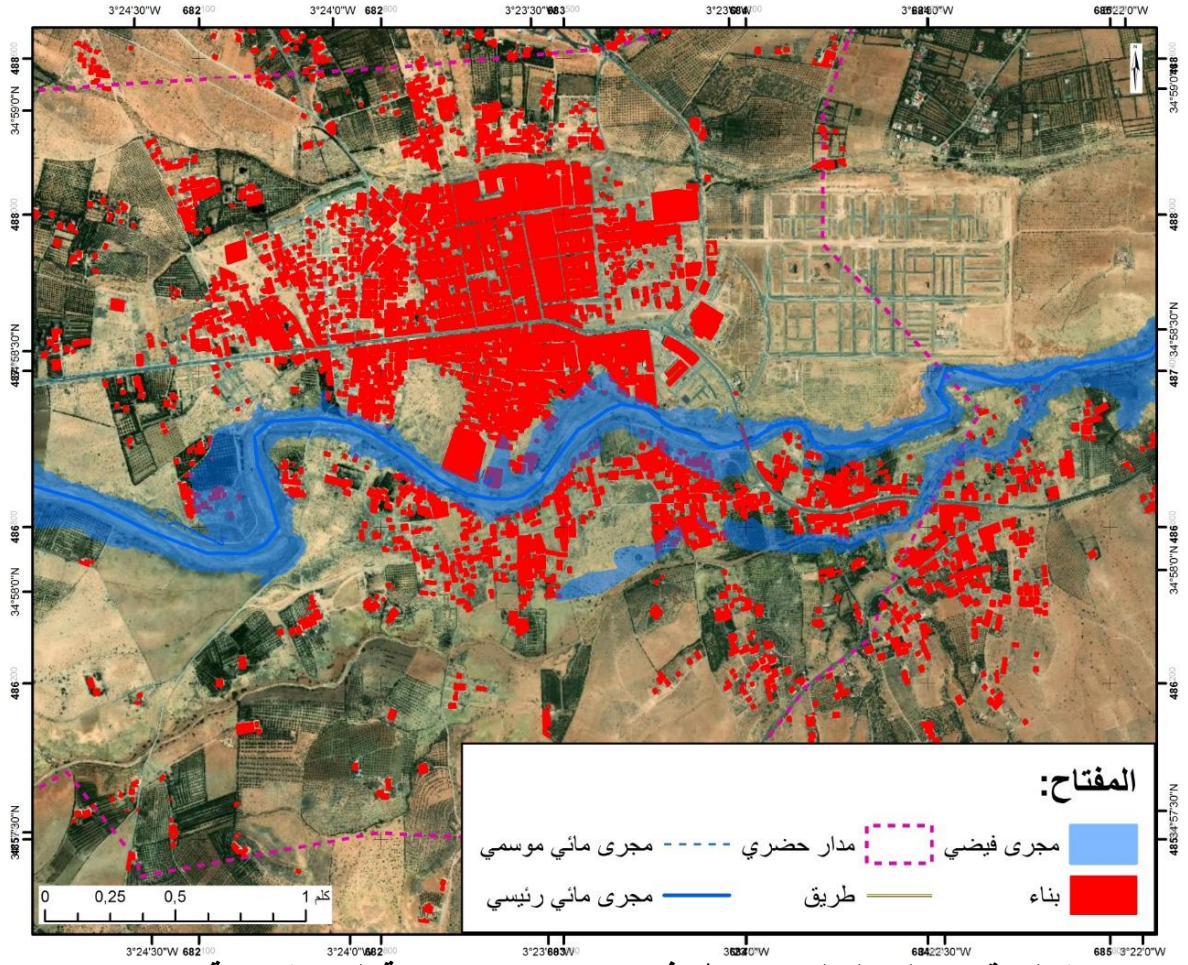
Période de retour	Périodes non dépassées	Variable (u) de Gumbel	Débit max i de retour
10	0.9	2.25	**1192,54**
50	0.98	3.90	**1872,07**
100	0.99	4.60	**2159,34**
1000	0.999	6.91	**3108,58**

عرفت مدينة الدريوش سنة 2008 امتطاحا استثنائيا بلغ صبيبه اللحظي 2400 م³/ث (يوم 24 أكتوبر على الساعة 00:30)؛ فبعد التحقق من نتائج النمذجة الهيدرولوجية التي أظهرت لنا المجالات المهددة بمخاطر الفيضانات، وكذلك ارتفاع مياه الإمتطاحات التي يختلف علوها حسب طبوغرافية الوادي وكمية المياه، وتغيرات في مستوى ارتفاع الصبيب من 3.05 إلى 11.9 متر على قوة الإمتطاحات التي عرفها واد كرت سنة 2008، ما أدى إلى خسائر مادية وبشرية خصوصا بالأحياء المحاذية للوادي، ونخص بالذكر حي الشروق، حي أولاد محند، حي الأمل الغربي، حي الأمل الشرقي (الشكل رقم 3 و4).



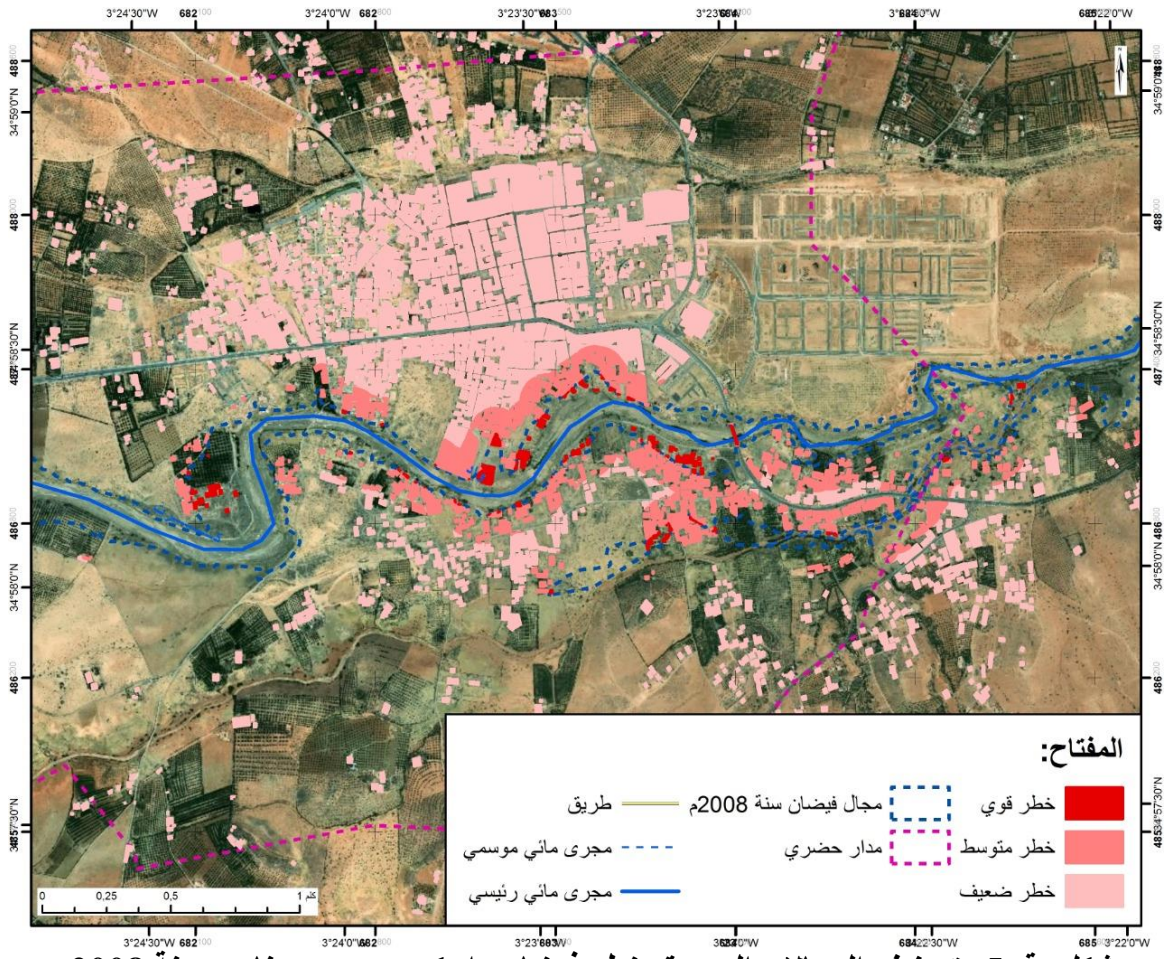
شكل رقم 3: ارتفاع مستوى صبيب مياه مجرى واد كرت بمدينة الدريوش سنة 2008م

صور رقم 1: مستوى ارتفاع المياه الناتجة عن فيضانات واد كرت سنة 2008م

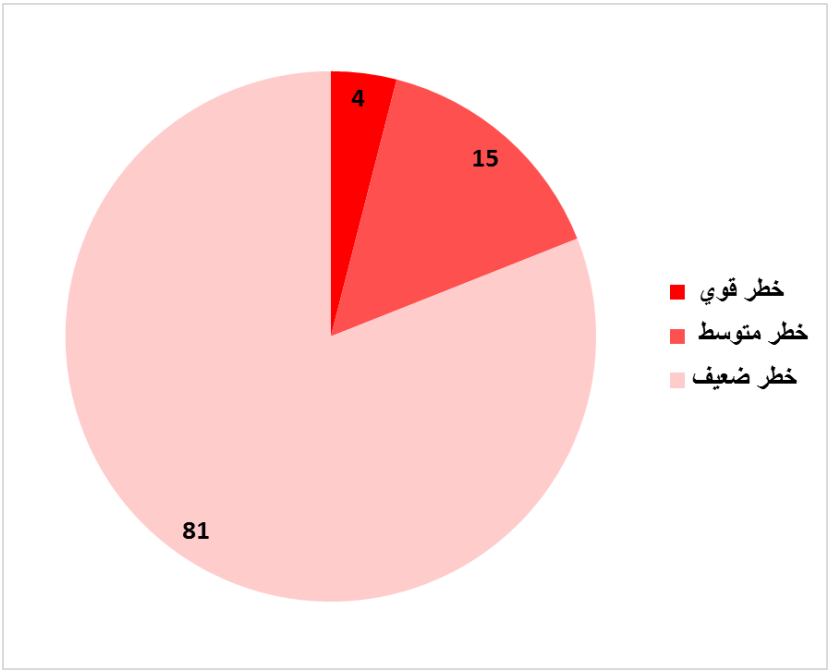


شكل رقم 4: المجال المهدد بخطر فيضانات واد كرت بمدينة الدريوش سنة 2008م

صور رقم 2: بعض الخسائر الناجمة عن فيضانات واد كرت سنة 2008م



شكل رقم 5: تصنيف المجالات المهددة بخطر فيضان واد كرت حسب سيناريو سنة 2008م



مبيان رقم1: عدد البنايات المهددة بخطر فيضانات واد كرت بمدينة الدريوش

انطلاقا من نتائج النمذجة الموضحة في كل من الأشكال (3 و4 و5)، وبناء على المعطيات المعاينة في الميدان والملاحظة من خلال الصور رقم 1، نستنتج أن المجال المعرض للفيضانات يشكل مساحة مهمة تقدر بحوالي 0,45 كيلومتر مربع، أي ما يعادل 10,5% من مساحة المدينة، ويصل عدد المباني المهددة بشكل مباشر بخطر فيضانات واد كرت 124 بناية (المبيان رقم1)، وهو رقم مهم يستدعي التدخل المستعجل للوقاية والحد من توسع المدينة على المجرى الفيضي للواد.

خاتمة

تأتي أهمية اعتماد نمذجة مخاطر الفيضانات، التي تعتبر من بين الأدوات والتكنولوجيا الحديثة المرتبطة بتدبير مخاطر الفيضانات، وتحمل معطيات دقيقة عن امتداد مجال فيضانات المجرى المائي الذي يقطع المدينة، ويمكن أن تكون وثيقة مفيدة للتخطيط من أجل حماية الأشخاص والممتلكات وكذلك من أجل الحد من الأضرار، والمساهمة في تحقيق تنمية حضرية مستديمة.

المراجع والمصادر

Agence de Bassin Hydraulique de Moulouya (2003). Etude de protection de la ville de Driouch contre les inondations).

Bouayad F.E (2014). Modélisation des crues du tronçon urbain de l'Oued Tizguit, ville d'Ifrane utilisation couplée de HEC-GEORAS et ARCGIS. Mémoire de diplôme de Master, Faculté des Science et Techniques - Fès.

Jong C. Warner., Gary w. Brunner., Brent C. Wolfe, and Steven S. Piper (2010). HEC-RAS, River analysis system applications Guide. Us Army corpsof engineers hydrology.

Midaoui A (2011). Modélisation des zones inondables de l'Ouergha en aval du Barrage al Wahda. Mémoire du diplôme de Master. Faculté des Lettres et Sciences Humain Sais. Fès.

خطر الفيضانات وانعكاساته السوسيو-اقتصادية بمدينة العروي (شمال شرق المغرب)

بلال بوجي وهرو عزي وحسني يحي
جامعة محمد الأول، كلية الآداب والعلوم الإنسانية وجدة
مختبر البحث: دينامية الأوساط الجافة، الإعداد والتنمية الجهوية
bilalbougi@gmail.com

ملخص: تتعرض كثير من المدن المغربية لخطر الفيضانات، وتعتبر مدينة العروي نموذجا لهذه المدن. وترجع هذه الوضعية بالدرجة الأولى إلى العامل البشري، سواء بسبب عدم احترام خصوصيات الوسط الطبيعي حيث تم التصرف في مسار المجاري المائية الموجودة بالمدينة، أو نتيجة ضعف الالتزام بمقتضيات وثائق التعمير إذ يتم التوسع فوق بعض المجاري المائية أو بالقرب منها. هذا الأمر، يترتب عنه انعكاسات سوسيو-اقتصادية سلبية خصوصا المحتملة، سواء تعلق الأمر بحالات الوفاة الفجائية والتشرد اللحظي، أو حدوث خسائر على مستوى البنايات السكنية والخدماتية والبنى التحتية والتجهيزات الأساسية؛ الشيء الذي يستوجب التدخل عبر عمليات التهيئة وإعادة التهيئة لتدارك هذه التهديدات.

كلمات دالة: خطر الفيضانات - التهديدات - الانعكاسات السوسيواقتصادية - التهيئة وإعادة التهيئة - مدينة العروي.

LE RISQUE D'INONDATION ET SES IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES DANS LA VILLE D'EL AROUIT (MAROC NORD-EST)

RESUME: La ville d'El Arouit, à l'instar d'autres villes marocaines, est exposée aux risques d'inondation. Cette situation est la conséquence avant tout de facteurs humains qui agissent sur la morphologie du site en transformant le sens des cours d'eau. Aussi l'intervention de l'homme ne respecte pas les prescriptions des documents d'urbanisme et l'extension urbaine se fait à la limite et autour des cours d'eau. Ces risques d'inondation ont des impacts socioéconomiques potentiels et menacent les infrastructures et les quartiers d'habitat. Le coût économique de ces impacts est considérable, en plus des pertes humaines, ces inondations touchent une grande partie du tissu urbain de la ville et peuvent temporairement déstabiliser la vie normale de la population de la ville.

Mots-clés: Risque d'inondation – menaces – impacts socio-économiques - l'aménagement et réaménagement – ville d'El Arouit.

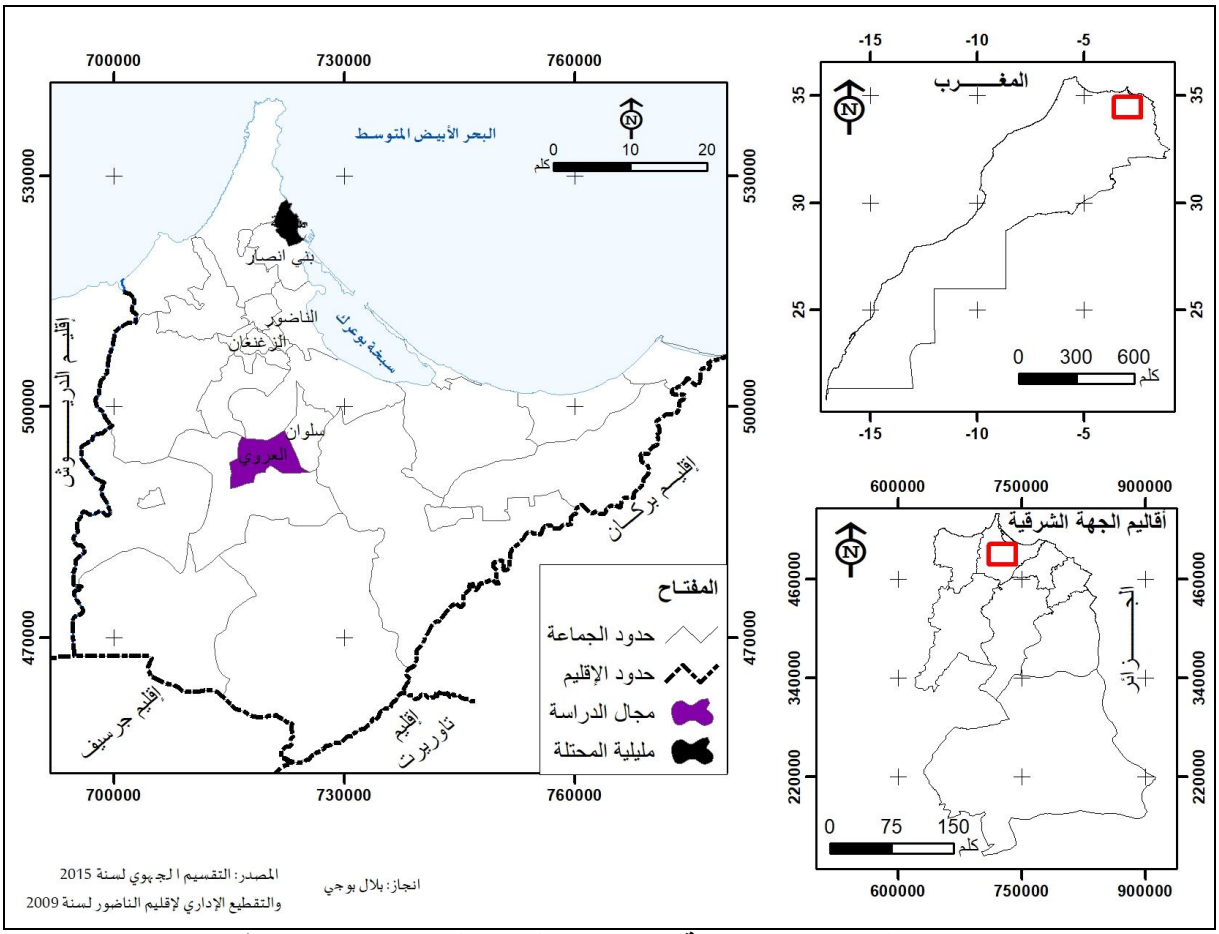
مقدمـــــة

يواجه خطر الفيضانات العديد من المناطق الوطنية، لاسيما الأوساط الحضرية، مما يجعل مدبري هذه الأوساط، أمام تحد كبير. ومن ثمة، فهم مطالبون بحسن تدبير هذا الخطر؛ حتى يتم مواجهته أو التقليل من آثاره السلبية، سواء تعلق الأمر بالجانب المادي أو البشري.

تعتبر مدينة العروي (مجال الدراسة) بدورها معنية بهذا الخطر، لكون أجزاء واسعة من موضعها الجغرافي مهدد بسيلان مياه التساقطات الفجائية العنيفة. في هذا السياق، تتمحور أهداف هذا البحث، في إبراز الأسباب الرئيسية لهذا الخطر، ورصد انعكاساته السوسيو-اقتصادية المحتملة، ثم محاولة اقتراح بعض الحلول لمعالجته.

1. تقديم مجال الدراسة

تقع مدينة العروي من الناحية الجغرافية بشمال شرق المغرب. أما إداريا، فتنتمي إلى إقليم الناضور التابع لجهة الشرق (شكل 1). ترتبط بمدينة الناضور عبر الطريق الوطنية رقم 15 ورقم 2 (طريق سريعة).



شكل 1: توطين مجال الدراسة ضمن محيطه الوطني والجهوي والإقليمي

يصنف مناخ مدينة العروي ضمن المناخ شبه الجاف والجاف. حيث يصل بها معدل التساقطات السنوية 280 ملم، مع عدم انتظامها في الزمن (34 يوم). أما درجة الحرارة، فيتراوح أدنى وأعلى معدلها بين 8 و43 درجة.

تبلغ مساحة مدارها الحضري 4213 هكتارا؛ مقسمة إلى قسمين، الجزء الغربي حيث توجد نواة المدينة (2813 هـ)، والجزء الشرقي حيث يقع القطب الحضري الجديد (1400 هـ). وتقدر المساحة المبينة بهذين الجزئين بـ 281,9 هـ؛ أي ما يعادل 66,9 % من مجموع المساحة الإجمالية. أما عدد سكانها فقد بلغ 47578 نسمة في سنة 2014 (الإحصاء العام للسكان والسكنى). أما اقتصادها فيرتكز على القطاع التجاري؛ إذ يوجد بها عدد مهم من المحلات التجارية والسوق الأسبوعي، ثم موارد الهجرة الدولية، هذا بالإضافة إلى وجود المنطقة الصناعية (صوناصيد)، والضاحية الفلاحية (الدائرة السقوية للگارت). هذا ويعتبر مركز العروي، قطبا حضريا مهما داخل جهة الشرق عموما، ومنطقة الناضور خصوصا، بفضل تواجد المطار الدولي، الذي يشكل بوابة رئيسية للانفتاح على الخارج.

2. المنهجية والأدوات

تتلخص منهجية هذا المقال في ثلاث خطوات أساسية. تتجلى الأولى، في وضع التصور النظري لمعالجة موضوع البحث (قراءة في البيبليوغرافية). والثانية في جمع الوثائق والمعطيات المطلوبة (وثائق تقنية؛ العمل الميداني؛ معطيات إدارية). والثالثة، في معالجة المادة الخام المحصل عليها. وقد تم ذلك من خلال استعمال برنامج ArcGIS، حيث تم تحليل نموذج الارتفاعات الأرضية (30 متر)، الذي مكننا من تحديد حدود حوض التصريف المحيط بمدينة العروي، ثم استخراج الشبكة المائية والارتفاعات الأرضية داخل هذا الحوض، ومن ثم تحديد مسار المجاري المائية داخل المدينة. كما حاولنا انجاز خريطة استعمال الأرض من خلال الاعتماد على الصور الفضائية وخريطة الشوارع المفتوحة (Google earth 2017 & OpenStreetMap 2017)، والتقصي الميداني. وبالتالي، الوصول إلى الأسباب الكامنة وراء وجود خطر الفيضانات بمدينة العروي. وقد تبين من خلال الخريطة التركيبية (شكل 2)، التي جمعت بين توطين المناطق المهددة بالفيضانات واستعمالات الأرض بها، من استنتاج الانعكاسات السوسيواقتصادية المحتملة لهذا الخطر. أما فيما يخص تحديد المساحات المهددة بخطر الفيضانات، فقد تم الاعتماد على دراسة أنجزتها وكالة الحوض المائي لملوية في سنة 2005.

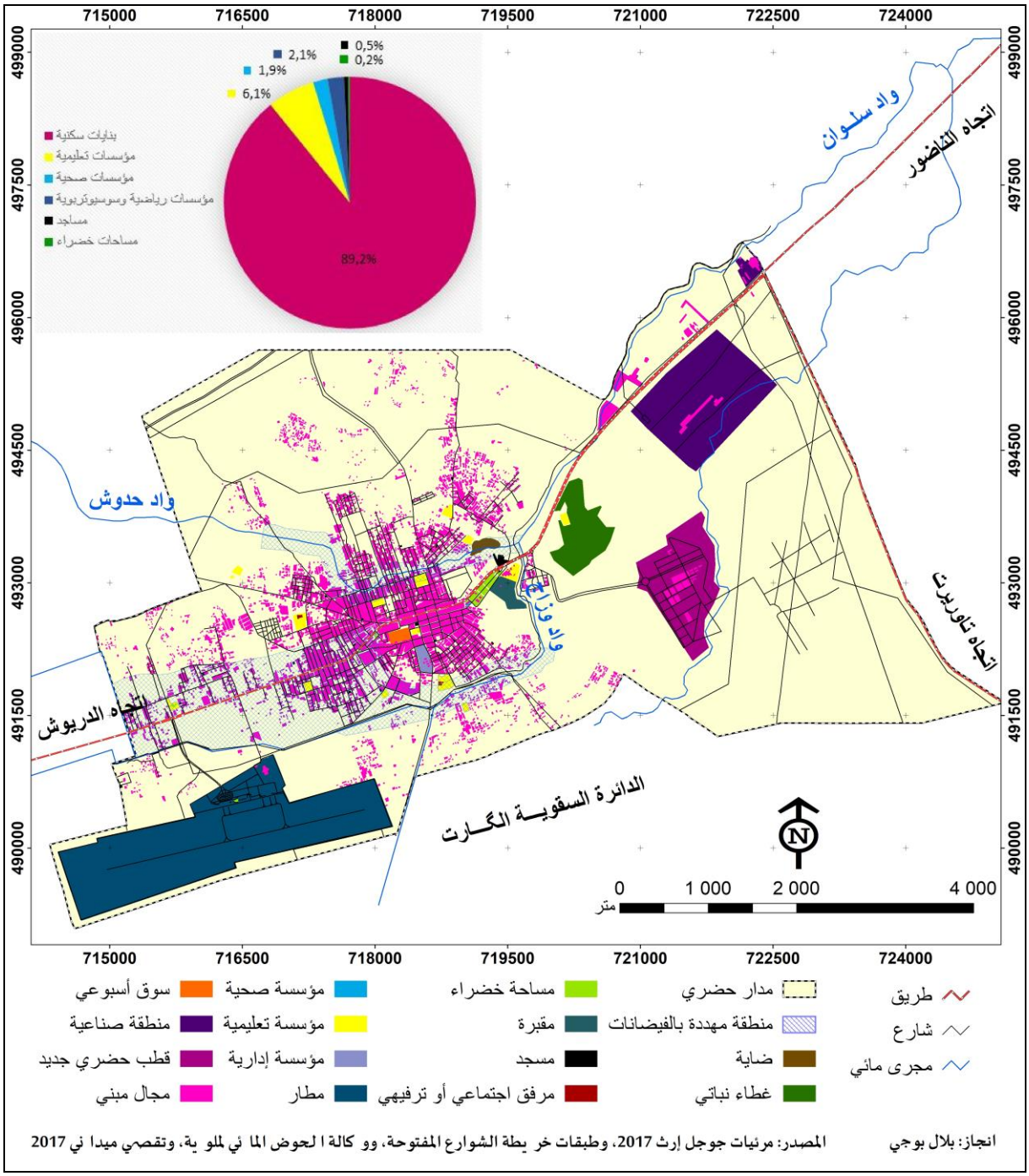
3. النتائج والمناقشة

1.3. تحديد المناطق المعرضة لخطر الفيضانات والعوامل المسؤولة عن ذلك

تقدر المساحة المهددة بخطر الفيضانات بمدينة العروي بـ 444,88 هكتار، أي ما يعادل نسبة 10,55% من مجموع المساحة الإجمالية للمدار الحضري لمدينة العروي. منها 362,19 هكتار للمنطقة المحيطة بواد ثياوث (واد وزاج)، و82,68 هكتار للمنطقة الموجودة على ضفاف واد حدوش (شكل 2).

يشكل هذا الخطر أحد التحديات التي تواجه التدبير الحضري بمدينة العروي، خصوصا وأن المناطق المهددة بهذا الخطر تتميز بتمركز سكاني مهم. فعلى الرغم من إصدار تصاميم التهيئة مع بداية الألفية الثالثة (القسم الشرقي من العروي في سنة 2001، ونواة العروي في سنة 2002) التي حددت بعض المناطق الممنوع بها البناء، إلا أن عملية التوسع العمراني كانت قد انطلقت فوق مساحات يهددها هذا الخطر قبل إصدار هذه الوثائق، وذلك راجع إلى حداثة نشأة المدينة وتوسعها العمراني السريع الذي شهدته ابتداء من أواخر الثمانينات؛ بمعنى أعمال التهيئة لم تتماشَ مع نمو المدينة منذ بدايتها.

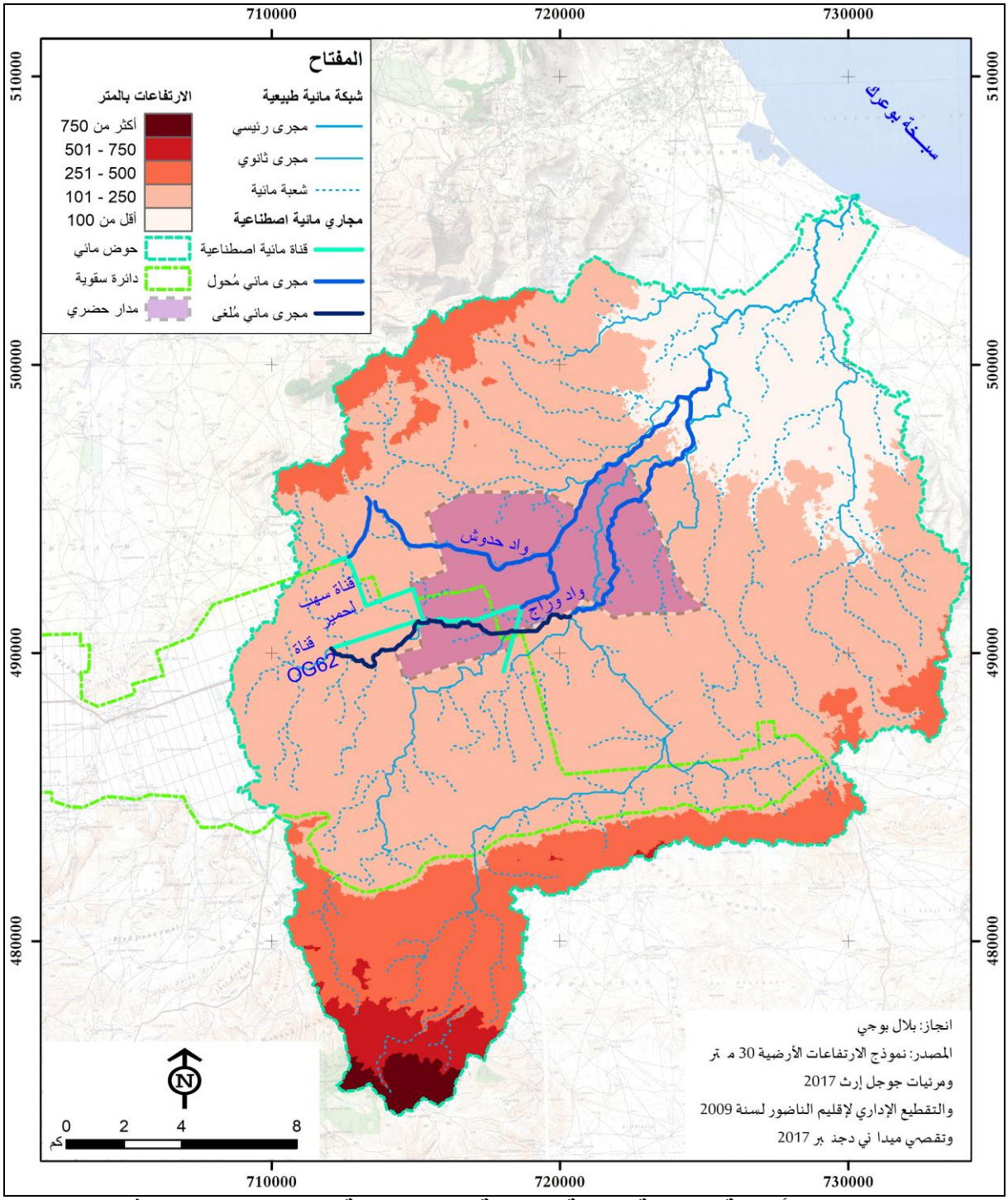
ولقد استمر التوسع العمراني فوق هذه المساحات حتى بعد إصدار الوثائق المذكورة، ومرد ذلك هو انخفاض أثمان الأراضي بها، لكون الأثمان بالمناطق الأخرى مرتفعة جدا؛ وذلك نتيجة وجود صعوبة تسوية الوضعية العقارية للأراضي بمدينة العروي التي هي في معظمها تابعة للأملاك المخزنية. ومما يزيد من تفاقم هذا المشكل، التساهل في منح رخص البناء من طرف المجلس الجماعي الذي يتغاضى أعضاءه عن تطبيق توجيهات وثائق التعمير. هذا بالإضافة، إلى عدم وجود رغبة حقيقية للتدخل للتقليل من آثار خطر الفيضانات، الشيء الذي يوسع المساحات التي يهددها.



شكل 2: استعمالات الأرض والمناطق المهددة بالفيضانات بمدينة العروي

هذا، ويُفسر خطر الفياضات بمدينة العروي، بموضعها قرب قدم الجبل، مما يجعلها ممرا للمياه المتجمعة في عالية الحوض المائي الذي تنتمي إليه، غير أن المشكل الحقيقي يتجلى في تحويل مسار المجاري المائية لاسيما في عالية المجرى الرئيسي أي جنوب المدينة؛ حيث تم الاستغناء عن جزء من طول هذا المجرى وتعويضه بمجاري اصطناعية (شكل 3). وقد تم ذلك من طرف المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي من أجل حماية سهل الگارت (دائرة سقوية) من آثار الفيضانات التي كانت تهدده. ومما يزيد الوضع خطورة، تلك النباتات التي تنبت بهذه المجاري والنفايات الملقاة بها من طرف الساكنة، دون

الالتزام الدوري بتنظيفها خصوصا خلال فترات التساقطات المطرية، الأمر الذي يجعلها عاملا مساهما في تفاقم انعكاسات هذا الخطر باعتبارها تشكل عائقا وحاجزا لمرور سيلان المياه بها. وينضاف إلى ذلك مشكل انتشار عمليات البناء فوق جنبات واد حدوش، ومن ثمة المساهمة في فيض مياه المجاري المعنية على الأطراف المحاذية لها.



شكل 3: الارتفاعات الأرضية والشبكة المائية الطبيعية والاصطناعية بحوض التصريف الذي تنتمي إليه مدينة العروي

صورة 1: الإنبات بواد وزاج (التقاط شخصي، أبريل 2017)

صورة 2: التوسع العمراني على ضفاف واد حدوش (التقاط شخصي، أبريل 2017)

3.3. الانعكاسات السوسيو-اقتصادية لخطر الفيضانات بمدينة العروي

شهدت مدينة العروي حدوث العديد من الفيضانات (أهمها تلك التي حدثت في سنوات 1999 و2002 و2003 و2008 و2015). وقد نجم عن ذلك آثارا سلبية على الساكنة والتجهيزات والبنى التحتية (وفق شهادات بعض الساكنة المحلية، إذ لم نتمكن من الحصول على إحصائيات شاملة ودقيقة تخص هذه الخسائر من لدن بعض المؤسسات الرسمية).

إلا أنه تبقى التهديدات المستقبلية هي الأخطر، خاصة وأن التوسع العمراني بدأ يعرف نموا داخل المناطق المعرضة لهذا الخطر، التي تقدر مساحتها كما سبق الذكر أعلاه بـ 444,88 هكتار. وقد خلصنا من نتائج البحث إلى أن هذه المساحة تشمل استعمالات الأرض متوعة.

يتبين من الشكلين (2 و4)، أن الفيضانات تهدد بالدرجة الأولى البنايات السكنية، بحيث يقدر إجمالي عدد المباني المعرضة لهذا الخطر بـ 6560 مسكنا (81,06 هـ). منها 5384 مسكنا (65,57 هـ) بالمنطقة المحيطة بواد ثياوت (واد وزاج)، و1176 مسكنا (15,49 هـ) بالمنطقة الواقعة على ضفاف واد حدوش. وللإشارة فالحديث عن البنايات السكنية لا يعني فقط الخسائر المادية وفقط، بل الخطر قد يستهدف كذلك ساكنة هذه المباني؛ وذلك إما عن طريق التشرد اللحظي أو الوفاة المحتملة، خاصة وأن المناطق المهددة تتميز بكثافتها السكانية المرتفعة.

تعتبر المؤسسات التعليمية من المرافق الأكثر تضررا بالمدينة بفعل خطر الفيضانات، إذ توجد 5 مؤسسات (5,56 هـ) ضمن منطقة الفيضانات لواد ثياوت، هذا الوضع يجعل سلامة أفرادها من تلاميذ وأطر بشرية في حالة غير آمنة، هذا بالإضافة إلى مشكل انقطاع الدراسة أثناء بعض فترات التساقط، كما تبقى الخسائر المادية المرتبطة بأعمال الصيانة بعد الفيضان مهمة.

هذا ويقع مستشفى محمد السادس (1,69 هـ) ضمن نفس المنطقة، مما يؤثر على السير العادي لخدماته. علاوة على هذا، هناك 6 مساجد (0,47 هـ) تستهدفها مياه الفيضانات وهذا بدوره له تأثير سلبي على تجهيزاتها.

خاتمـــــة

إن الوضع الذي تعيشه مدينة العروي على مستوى خطر الفيضانات، يستوجب لا محالة تدخلا عاجلا وناجعا للتخفيف من الآثار والانعكاسات السوسيو-اقتصادية التي قد تنجم عن هذا الخطر في المستقبل. ويمكن أن يتم ذلك من خلال تبليط المجاري المائية الاصطناعية حتى يتم توقيف الإنبات بها، وزجر كل فرد ضُبط بإلقاء النفايات بها، هذا بالإضافة إلى منع التوسع العمراني على ضفافها، كما تبقى ضرورة تحسين وضعية قنوات التطهير السائل شرط أساسي لمواجهة هذا المشكل. هذه الإجراءات تعد أولية وأقل تكلفة، أما بالنسبة للخطة التي قد تكون أكثر فاعلية، هي تلك المتعلقة في التفكير في إنشاء سد في العالية ولو كانت حقينته صغيرة. كما يمكن اقتراح خطة إعادة تهيئة المناطق المهددة بهذا الخطر، خاصة ما يرتبط بإعادة توطين البنايات الأكثر تهديدا بهذا الخطر باعتبارها ظهرت بشكل عشوائي، وتقوية شبكة الصرف الصحي.

البيبليوغرافيا

Agence du Bassin Hydraulique de la Moulouya (2005). Etude de protection contre les inondations des centres du Bassin de la Moulouya.

Ansidei M., Dubois D., Fleury D. et Munier B. (1998). Les risques urbains, acteurs, systèmes de prévention. anthropos, pp 28-32, 87-94 et 217-225.

Dauphine A. (2003). Risques et catastrophes : observer, spatialiser, comprendre, gérer. armand colin, pp 10-14 et 134-141.

Gilard O. (1998). Les bases techniques de la méthode Inondabilité. Cemagref, pp 13-26 et 117-124.

Lang M., Chastan B. et Grelot F. (2010). La méthode inondabilité : appropriation par les hydrologues de la vulnérabilité dans le diagnostic sur le risque d'inondation. hal.archives-ouvertes.fr/hal -00493184.

Scarwell H.J. et Laganier R. (2004). Risque d'inondation et aménagement durable des territoires. Presses universitaires du Septentrion, Villeneuve d'Ascq, pp. 19-20, 21-53 et 73-74.

خطر التعرية المائية وإنتاج الرواسب بين تأثير العوامل الطبيعية والاستغلال البشري بمقدمة الريف الشرقي (حالة حوض واد الثلاثاء)

محمد أبـهرور[1]، عبد اللطيف طريبق[2]، عمر العروصي[3]، جمال شعوان[1]، إدريس الحافيظ[4]، خالد عرعاري[2]، زكرياء أمهاني[2]
[1]-مختبر الدينامية، المجال، التراث والتنمية المستدامة، [2]مختبر الدراسات الجيوبيئية والتهيئة – كلية الآداب سايس، [3]مختبر إعادة تشكيل المجال والتنمية المستدامة، كلية الآداب والعلوم الإنسانية الجديدة، [4] المركز الجهوي لمهن التربية والتكوين جهة الشرق -وجدة

ملخص: ينتمي حوض واد الثلاثاء لمقدمة الريف الشرقي، ويمثل مجالا خصبا لدينامية التعرية المائية بمختلف أشكالها. يرتبط النشاط المورفودينامي بهذا المجال بتضافر عوامل طبيعية مرتبطة بقوة الانحدارات وهيمنة الصخور الصلصالية الهشة والتكوينات السطحية المفككة والتربات الهيكلية والضعيفة التطور، فضلا عن عدوانية وعدم انتظام التساقطات المطرية. وتعمل التدخلات البشرية على تسريع وثيرة هذه التعرية بفعل الاستغلال المكثف للمجالات الهامشية، وغياب أشكال حماية التربة من الانجراف وهجرة السكان نحو المراكز الحضرية المجاورة.
لتشخيص هذه الوضعية ومحاولة التقييم الكمي للتعرية الغشائية والرواسب، سنقدم نتائج لقياسات ميدانية للتقليد المطري والتخديد الأولي، وكذلك نتائج تطبيق المعادلة العالمية لفقدان التربة اعتمادا على نموذجي RUSLE وSedimentation، بهدف تحديد العوامل المتحكمة في دينامية التعرية والعلاقة بين هذه العوامل داخل هذا المجال الهش من مقدمة الريف الشرقي، والتقييم الكمي لحجم الاقتلاع والرواسب حسب مختلف العوامل، والمتمثلة بالأساس في درجة وطول الانحدارات والوضع الطبوغرافي والتوجيه، والخصائص الصخارية والترابية، وحالات السطح وأشكال استعمالات التربة، وذلك من أجل تحديد المجالات ذات الأولوية في التهيئة وتوجيه الجهات المعنية إليها.

الكلمات المفتاح: التعرية المائية، التقليد المطري، التخديد الأولي، التقييم الكمي للتعرية المائية، واد الثلاثاء، مقدمة الريف الشرقي.

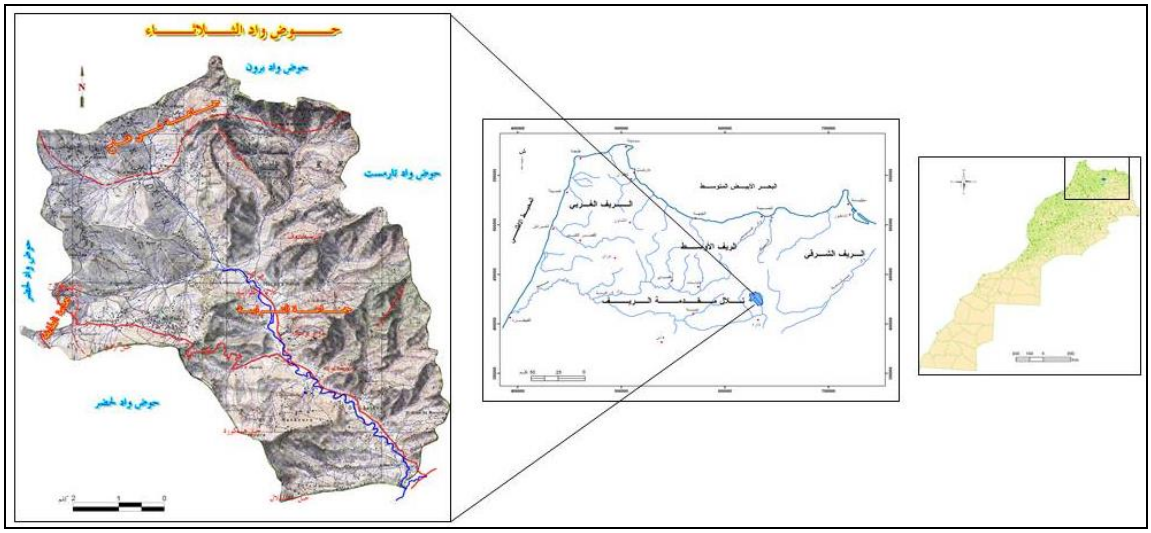
Risque d’érosion hydrique et de production des sédiments entre les facteurs physiques et l’exploitation humaine dans le Prérif oriental (Cas du bassin versant de l’Oued Telata)

Résumé : Le bassin de l’Oued Telata fait partie du Pré Rif oriental. Il représente un terrain propice pour une dynamique érosive très intense, l'activité morpho-dynamique liée à une imbrication de facteurs naturels tel que la raideur des pentes, la prédominance d’une lithologie marneuse fragile, et les sols peu évolués, en plus de l’agressivité et l’irrégularité des précipitations. L’intervention anthropique accélère l'érosion par l'exploitation intensive des zones marginales, le manque de protection des sols contre l'érosion et la migration des populations vers les centres urbains voisins.
Afin de mettre en évidence cette situation et quantifier l’érosion en nappe et la sédimentation, il est nécessaire de présenter les résultats des mesures sur le terrain de la simulation de pluie et le ravinement élémentaire, et aussi les résultats de l’équation universelle des pertes en sols par le biais de modèle RUSLE/SEDIMENTATION, dans le but de déterminer les facteurs clés de la dynamique d’érosion hydrique à l’intérieur de la zone vulnérable du Prérif oriental, et l’évaluation quantitative du volume érodé et de sédiments, qui dépend essentiellement de la longueur et de l’orientation des pentes, ainsi que les caractéristiques de la lithologie, l’état de surface et l’occupation du sols. Les résultats obtenus permettent l'identification des secteurs à l'échelle du bassin où les interventions sont nécessaires pour limiter les processus de dégradation des sols et de localiser des zones prioritaires pour d’éventuelles interventions d’aménagement.

Mots clés: Erosion hydrique, Simulation de pluie, Ravins, Evaluation quantitative, Oued Telata, Prérif Oriental.

مقدمة

يقع حوض واد الثلاثاء بمقدمة الريف الشرقي شمال مدينة تازة. ينتمي إداريا إلى إقليم تازة، دائرة تاينست ويمتد على تراب ثلاث مجموعات قروية وهي جماعة الترايبة واثنين الطايفة وأربعاء بني فتاح. يحد شرقا بواد تارمست، شمالا بحوض واد برون وغربا بحوض واد لحضر وجنوبا بمركز السبت، ويمتد على مساحة 120,9 كلم^2. (الشكل رقم 1).



الشكل رقم 1: موقع حوض واد الثلاثاء

يتميز حوض واد الثلاثاء بهشاشة كبيرة للوسط الطبيعي وحساسية كبيرة للتعرية نتيجة تضافر عوامل طبيعية تتجلى في عدوانية التساقطات المطرية وعدم انتظامها وتركزها خلال أيام معدودة من الفصل الرطب خلال السنة، وسيادة الصخور الصلصالية الهشة المرتبطة ببنية جيولوجية معقدة ناتجة عن تكتونية مستمرة وقوية، الشيء الذي ساهم في تجزئ تضاريسي كبير وهيمنة انحدارات قوية تتجاوز في معظمها 25%، وتطور أتربة ضعيفة التطور فوق تكوينات سطحية هشة.

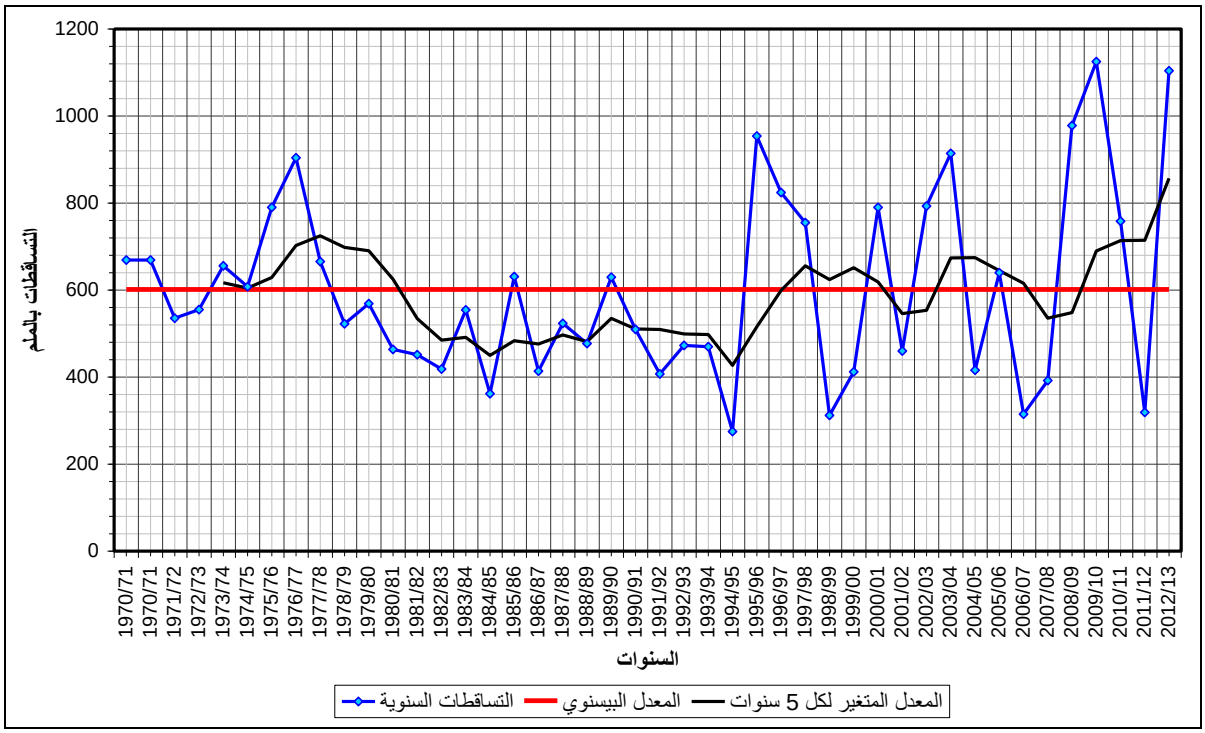
ينضاف إلى هذه العوامل الطبيعية دور الإنسان الذي يعمل على تسريع وتيرة التعرية بشكل مضاعف، ويتجلى ذلك بالخصوص في أشكال استغلال الأراضي التي تهيمن عليها الزراعات الموسمية رغم قوة الانحدارات، وتدخلات بشرية غير معقلنة، وهجرة الفئات النشيطة خارج المنطقة، الشيء الذي يترك المجال عرضة لتأثير عوامل المناخ التي تقوي من دينامية التعرية مما يهدد المنطقة باستمرار.

تطرح هذه الوضعية عدة إشكاليات، حول التدهور المستمر بفعل خطر التعرية المائية وحجم الرواسب، الذي تعاني منه سلسلة جبال الريف بشكل عام ومقدمة الريف الشرقي بشكل خاص. لمعالجة هذه الإشكالية سنعمل على تحديد مدى تأثير كل عامل من العوامل الرئيسية المسؤولة عن دينامية التعرية المائية، اعتمادا على تقديم نتائج مناهج قياس مختلفة على مستوى الحوض المائي والمشارات التجريبية، تبعا لاختلاف المؤشرات.

I- الخصائص الطبيعية والبشرية لدينامية التعرية المائية بحوض واد الثلاثاء

تبين من خلال تشخيص ظاهرة التعرية المائية الحالية بحوض واد الثلاثاء، أن هذا المجال يتميز بهشاشة عالية نتيجة قوة وعنف التعرية المائية بمختلف أشكالها، هذه الحركية القوية للسفوح مرتبطة بتظافر مجموعة من العوامل.

تعرف المنطقة مناخا شبه جاف، يتميز بطول الفصل الجاف وعدم انتظام التساقطات المطرية سواء على المستوى الشهري أو الفصلي أو من سنة لأخرى (الشكل رقم 2)، ويتميز أيضا بفجائية التساقطات وعدوانيتها، بحيث تتركز التساقطات المطرية خلال أيام معدودة من الفصل الرطب الذي يمتد من نهاية شهر أكتوبر إلى شهر أبريل. وتعتبر التساقطات في بداية فصل الخريف أكثر تأثيرا على دينامية التعرية خاصة الخطية والتي تؤدي إلى حدوث فيضانات تخلف خسائر مادية جسيمة حالة 27 شتنبر 2000 و1995، وكذلك فيضان بعض الشعاب التي تؤدي إلى عرقلة حركة المرور وضياع كبير للتربة حالة شعبة بوعطية أكتوبر 2003...، تردد هذه الحالات الفجائية يسجل غالبا كل 5 إلى 10 سنوات، (أبهرور محمد 2009)، مما تؤثر بشكل سلبي على الرصيد الترابي الشيء الذي يؤدي إلى التراجع المستمر لجودة وإنتاج التربة وبالتالي تخلي الإنسان عنها مما يفسح المجال لتأثير عوامل المناخ لتنشيط آليات التعرية المائية.



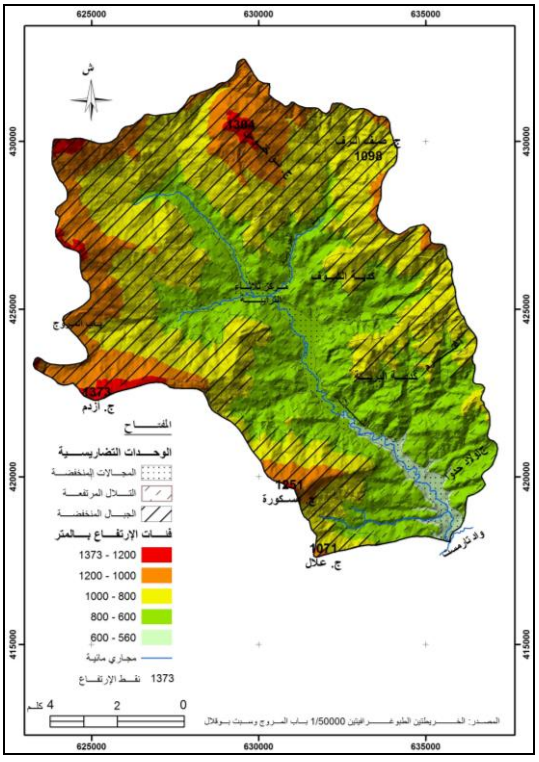
المصدر: المركز الفلاحي للأشغال الفلاحية بتازة

الشكل رقم 2: التساقطات المطرية السنوية والمعدل المتغير لكل خمس سنوات بتازة (2010/2009 – 1932/1931)

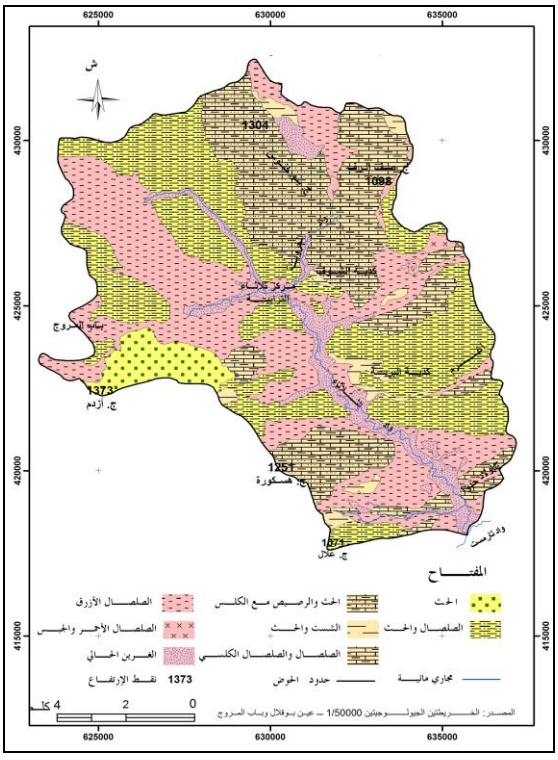
تسجل القيم القصوى اليومية كميات تتراوح بين 25.8 ملم و113 ملم في اليوم خلال الفترة الممتدة من 1980/1979 و2007/2006 كانت 9 منها خلال فصل الخريف و6 خلال فصل الربيع، وتمثل هذه القيم نسبا

مهمة من الكمية المتهاطلة خلال الشهر منها 61.7% حالة 14 مارس 2004 و59% يوم 19 أكتوبر 1994، نفس الشيء بالنسبة لتوزيع التساقطات على طول السنة من شهر لآخر حيث سجل مثلا شهر أبريل من سنة 2001 نسبة 43.9% من كمية التساقطات خلال السنة، الأمر الذي يفسر تأثير العامل المناخي في تسريع آليات التعرية.

يعرف المجال إضافة إلى العامل المناخي تجزؤ تضاريسي كبير (الشكل رقم 3) وانحدارات قوية يتجاوز معظمها 25%، وسيادة أتربة هيكلية وضعيفة التطور وتكوينات سطحية غير متماسكة، تتباين خصائصها تبعا لتوجيه السفوح حيث نجد فوق السفوح الشمالية والغربية تكوينات سطحية سميكة تساعد على تطور الحركات الكتلية والتخديد المتعمق، بينما تغطي السفوح الجنوبية والشرقية تكوينات سطحية ضعيفة السمك وأشكال تعرية مرتبطة بالتخديد المعمم على الخصوص (أبهرور محمد 2009)، هذا إضافة إلى سيادة الأساس الصخري الصلصالي (الشكل رقم 4) الذي يشكل مرتعا خصبا لكل آليات التعرية المائية.



الشكل رقم 3: الخصائص لحوض واد الثلاثاء



الشكل رقم 4: توزيع الصخارة بحوض واد الثلاثاء

تنضاف هذه العوامل الطبيعية إلى العامل البشري الذي يعمل على تسريع آليات التدهور عن طريق كثافة الاستغلال الذي يشمل جل السفوح رغم قوة انحداراتها، واجتثاث الغطاء النباتي الطبيعي خاصة خلال وبعد فترة الاستعمار، حيث اضطر السكان الذين حرموا من استغلال الأراضي الخصبة إلى اقتطاع أجزاء مهمة من الغابة لتوسيع ملكياتهم، مما أنهك التربة وأدى إلى تراجع مردوديتها، الشيء الذي دفع بالعديد خاصة الفئات النشيطة إلى الهجرة خارج المنطقة (أبهرور محمد وطريبق عبد اللطيف 2017)، وبالتالي التخلي عن

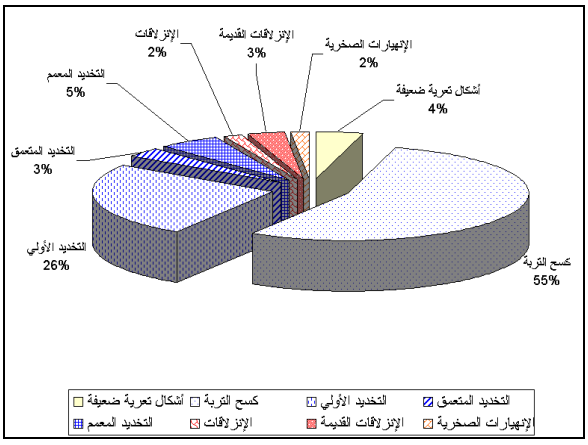
الأرض لصالح تطور آليات التعرية المائية خاصة الخطية، هذا يؤكد ما توصلنا إليه من خلال تأويل صور الأقمار الاصطناعية حيث انتقلت نسبة الأراضي الغير الصالحة للاستغلال من 6.86 كلم² سنة 1987 إلى 13.65 كلم² سنة 2002 في مقابل تراجع مساحة الأراضي الزراعية خلال نفس الفترة من 92.88 كلم² إلى 73.54 كلم² (الجدول رقم 2).

السنوات	1987		2000		2014		نسبة التطور بين 1994 و2014
استعمالات التربة	المساحة بالكلم²	%	المساحة بالكلم²	%	المساحة بالكلم²	%	
الغابة	3,51	2,90	3,2	2,65	2,23	1,84	-36,47
التشجير	17,65	14,60	27,18	22,48	31,48	26,04	78,36
الزراعات السنوية	92,88	76,82	80,39	66,49	73,54	60,83	-20,82
الأراضي الجرداء	6,86	5,67	10,13	8,38	13,65	11,29	98,98
المجموع	**120,9**	**100**	**120,9**	**100**	**120,9**	**100**	

المصدر: صور الأقمار الاصطناعية 1987-2000-2014

الجدول رقم 2: التطور الزماني المجالي لأشكال استعمالات التربة حسب الزمن بالكلم² (1987-2014).

ساهمت هذه الوضعية الناتجة عن عوامل طبيعية وبشرية في تنوع أشكال التعرية وتداخلها، بحيث نجد أحيانا فوق نفس السفح تطور التخديد وتجدد الانزلاقات فوق أخرى قديمة (Tribak A. 2000)، انطلاقا من العمل الميداني وتأويل الصور الجوية تبين هيمنة أشكال التعرية الخطية بكل مظاهرها خاصة التخديد الأولي والتعرية الغشائية (الشكل رقم 5) التي تنتشر فوق جل فئات الانحدار وكل التكوينات الصخرية. في حين تنتشر الانزلاقات فوق انحدارات قوية وصخور صلصالية وتكونات سطحية سميكة، وترافق المجاري المائية أشكال تقويض الضفاف، وكذلك انتشار مخاريط انصباب مهمة عند سافلة الخدات مما يفسر قوة ديناميتها وقدرتها على الاقتلاع والنقل.



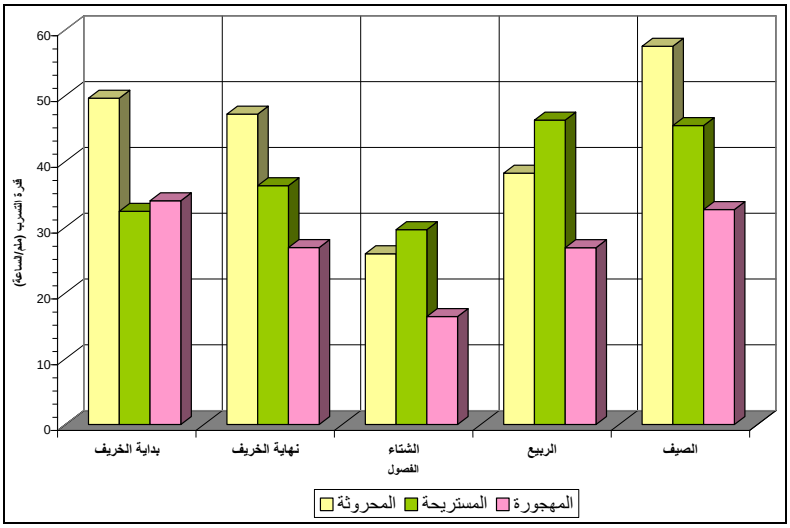
الشكل رقم 5: التوزيع المجالي لأشكال التعرية المائية بحوض واد الثلاثاء

واعتمادا على تنضيد خريطة أشكال التعرية المائية الحالية وخرائط العوامل الأخرى خلصنا إلى تداخل هذه العوامل في دينامية النحت والدور الواضح للعامل الطبوغرافي المتمثل في درجة الانحدار وكذلك توجيه وشكل السفوح، إضافة إلى نوعية الصخور وأشكال استعمالات التربة.

II- التقييم الكمي للتعرية والرواسب بحوض واد الثلاثاء

1- التقييم الكمي للتعرية المائية على مستوى المشارة

تبين من خلال قياسات التسرب والسيلان اعتمادا على التقليد المطري، أن بنية ونسيج التربة وحالات السطح التي تتغير مع الاختلاف الفصلي (الشكل رقم 6)، تلعب دورا مهما في تغير تأثير عوامل دينامية التسرب والسيلان وإنتاج الرواسب من فصل لآخر. فالفصل الرطب يعرف ارتفاع معامل السيلان وانخفاض كمية الحمولة الصلبة مقارنة مع الفصل الجاف خاصة خلال بداية فصل الخريف حيث يكون السطح عاريا وجافا مما يساعد على الرفع من حجم التسرب الذي يتراجع مع توالي الرش فوق الأتربة الصلصالية الغنية بالأطيان النفوخة، وارتفاع حجم الحمولة الصلبة لأن السطح يكون متفكك نتيجة طول فترة التشميس.



الشكل رقم 6: معدلات قدرة التسرب فوق المشارات المدروسة حسب الفصول

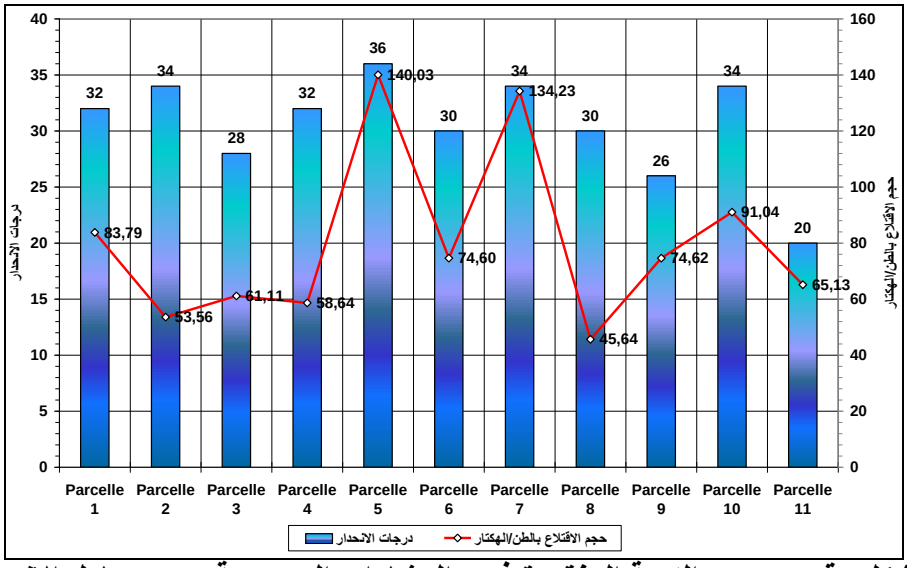
كما تتغير آليات التسرب والسيلان تبعا للوضعية الطبوغرافية من السافلة التي تعرف تجمع الرواسب التي تساعد على ظهور نباتات عشبية مهمة خلال الفصل الرطب والتي تحمي السطح من وقع قطرات الماء، عكس العالية التي تعرف هيمنة التكوينات الخشنة. إضافة إلى دور نوعية النبات في دينامية التسرب وإنتاج الرواسب فالنباتات العشبية ذات الجذور العمودية تساعد على تسرب المياه واستقرار نسبي إلى حد ما لمكونات التربة عكس النباتات ذات الجذور الأفقية التي تساعد على تفكك وتهشيم المسكات العليا للتربة، الشيء الذي يرفع من حجم الرواسب، الذي يؤثر فيه أيضا اختلاف حالات السطح تبعا للاختلاف الفصلي خلال السنة.

ارتفاع حجم الحمولة الصلبة فوق الأراضي المحروثة نتيجة قوة الانحدار وتفكك عناصر التربة، يؤدي إلى التراجع المستمر للإنتاجية الفلاحية بالمنطقة ويهدد السكان باستمرار(Abahrour M. et all 2015) .

هذه النتائج أكدتها قياسات التخديد الأولي والتي بينت أيضا أن حجم الاقتلاع ودينامية الجريان، تختلف كذلك حسب نوعية التربة وأشكال استعمالاتها، حيث سجلت التربة الضعيفة التطور أعلى كميات

الاقتلاع نتيجة عدم توازن نسيجها، في حين سجلت التربة الكلسمغنيزية أقل الكميات بفعل أهمية نسبة الكلس الكلي التي تساعد على تماسك عناصر التربة، بينما تتحكم نوعية الأطيان في كميات الأتربة المفقودة فوق التربة الترسية (أبهرور محمد 2009).

ويؤدي العامل الطبوغرافي خاصة عامل الانحدار (الشكل رقم 7) وشكل السفوح إلى تباين حجم الاقتلاع، فعالية ووسط السفوح خاصة المحدبة تعرف أعلى كميات الاقتلاع، عكس السافلة والسفوح المقعرة والتي تعرف انتشارا ضعيفا للتخديد الأولي نتيجة سمك التكوينات السطحية الغنية بالمواد الدقيقة والتي تسمح بنمو نباتات عشبية مهمة.



الشكل رقم 7: حجم التربة المفقودة فوق المشارات المدروسة حسب عامل الانحدار

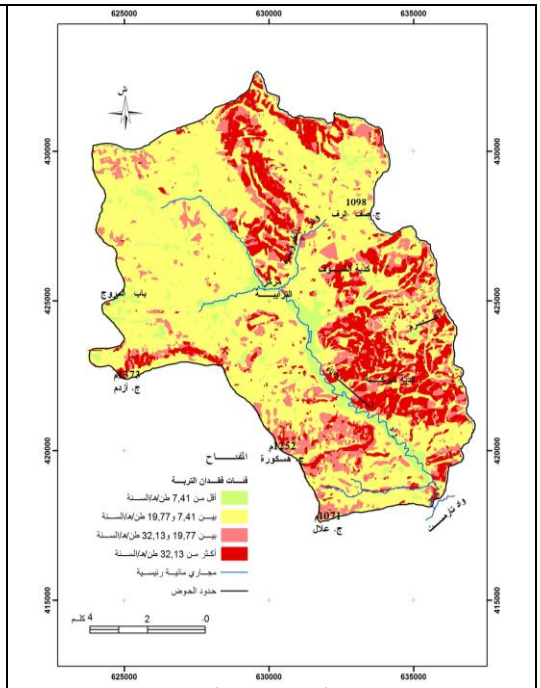
2- التقييم الكمي للتعرية الغشائية والرواسب على مستوى الحوض المائي

يكتسي تقييم التعرية الغشائية والرواسب اعتمادا على نظم المعلومات الجغرافية ودراسة صور الأقمار الاصطناعية أهمية كبيرة، رغم ما قد يعتريها من ثغرات، أهمية كبرى في إبراز نطاقات التعرية وتحديد المجالات ذات الأولوية في التهيئة ودور كل عامل من العوامل المسؤولة عن التعرية.

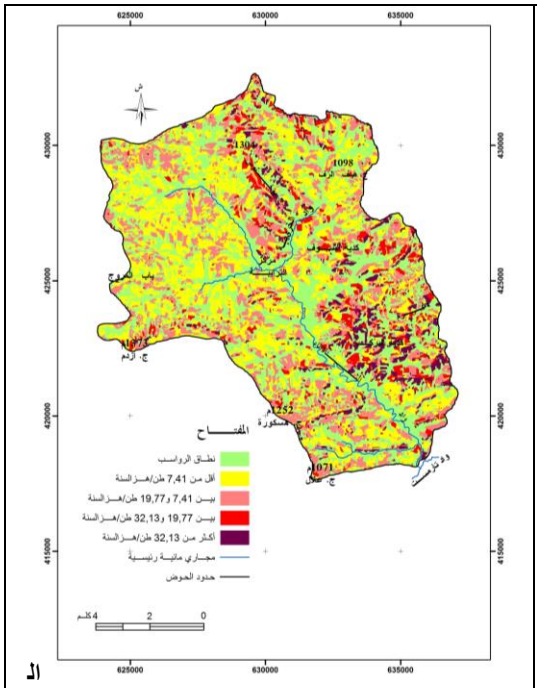
فنطاق الرواسب يوافق انحدارات ضعيفة وسليلات الشعاب ذات الضفاف القوية الانحدار التي تعرف دينامية قوية، فالمواد المقتلعة من هذه الضفاف تتجمع في السليل لتنتقل خلال فترة التساقطات المطرية الموالية عبر المجاري المائية، ومن الناحية الصخارية تنتشر فوق الصخور المتوسطة الصلابة والتي يتداخل فيها الصلصال مع الحث أو مع الكلس وفوق أتربة كلسمغنيزية.

بينما نطاقات التعرية الضعيفة والمتوسطة فهي توافق انحدارات تتراوح بين 5 و25% وتكوينات متماسكة نسبيا لوحدة التسول، وسفوح طويلة، وتنتشر بالخصوص فوق السفوح الشمالية والشمالية الشرقية لجبل هسكورة المكونة من الحث والصلصال وتوافق نطاقات التعرية القوية والقوية جدا فئات

الانحدارات القوية وسفوح قصيرة والموجهة نحو الجنوب وترب ضعيفة التطور ومجالات عارية غير صالحة للاستغلال وتكوينات صلصالية هشة، وتنتشر بالخصوص على الضفة اليمنى لواد الثلاثاء فوق سفوح كدية الشوف وكدية البرية (El Garouani A. et all 2007).



الشكل رقم 8: خريطة فقدان التربة بحوض واد الثلاثاء



الـ
شكل رقم 9: خريطة التعرية والرواسب بحوض واد الثلاثاء

بينت نتائج التقييم الكمي للتعرية الغشائية، أن كميات الأتربة المفقودة بحوض واد الثلاثاء تراوحت بين 55,023 طن/هـ/السنة سنة 1987 و64,12 طن/هـ/السنة سنة 2014 (الجدول رقم 3). وتسجل أعلى كميات فقدان التربة بالمجالات العارية والغير الصالحة للاستغلال والمراعي، تليها المجالات المخصصة للزراعات السنوية خاصة فوق الانحدارات القوية والأتربة غير المتوازنة، بينما كمية الأتربة المفقودة الضعيفة توافق مجالات الغابة والمجالات التي تعرف التشجير، إما من طرف الدولة أو السكان المحليين، وتشكل فئات فقدان التربة التي تتراوح بين 7 و32 طن/الهكتار/السنة، أكبر مساحة داخل حوض واد الثلاثاء (الجدول رقم 4) وتوافق هذه النطاقات انحدارات قوية وغياب التشجير وأتربة متفككة وسفوح جافة جنوبية وشرقية على الخصوص.

الجدول رقم 3: كمية الأتربة المفقودة حسب استعمالات التربة، بحوض واد الثلاثاء

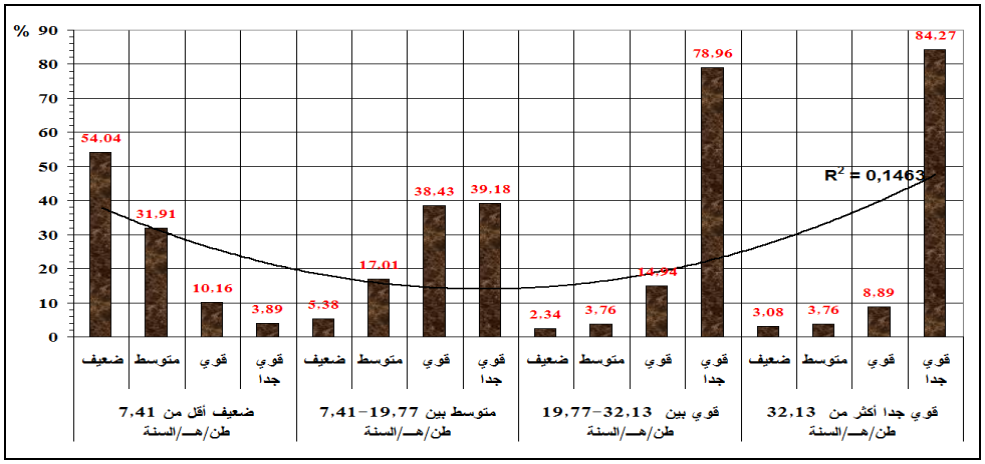
السنوات	1987	2000	2014
أشكال استعمالات التربة	كمية التربة المفقودة (طن/هـ/السنة)	كمية التربة المفقودة (طن/هـ/السنة)	كمية التربة المفقودة (طن/هـ/السنة)
الغابة	0,533	1,236	1,89
التشجير	12,309	22,357	23,239
الزراعات السنوية	40,806	57,654	39,816
الأراضي الجرداء	71,943	109,12	108,26
متوسط حجم الاقتلاع	**55,023**	**61,42**	**64,12**

الجدول رقم 4: التوزيع المجالي لفئات الإقتلاع بحوض واد الثلاثاء

السنوات	1987		2000		2014		نسبة التطور بين 1994 و2014
فئات الاقتلاع	المساحة بالكلم²	%	المساحة بالكلم²	%	المساحة بالكلم²	%	
أقل من 7 طن/هـ/السنة	10,29	8,51	9,6	7,94	8,94	7,40	**-13,07**
7 - 20 طن/هـ/السنة	74,36	61,51	72,39	59,88	1,20	58,90	**-4,25**
20 - 32 طن/هـ/السنة	18,02	14,90	17,53	14,50	20,77	17,18	**15,28**
أكثر من 32 طن/هـ/السنة	18,23	15,08	21,38	17,68	19,97	16,52	**9,54**
المجموع	**120,9**	**100**	**120,9**	**100**	**120,9**	**100,0**	

بينما نطاق الرواسب فيوافق الأراضي المشجرة ومجال الانحدارات الضعيفة والانقطاع في الانحدار وسط السفوح، والتي تعمل على تزويد التربة بهذه المجالات بالمواد الدقيقة من جهة وتهدد القناطر والبنيات التحتية من جهة ثانية في السافلة.

ارتفاع حجم الاقتلاع بتلال مقدمة الريف الشرقي، من خلال النتائج التي يمثلها حوض واد الثلاثاء (الشكل رقم 10)، والمجالات المشابهة بالريف ومقدمته، ناتج عن التجزؤ التضاريسي وقوة الانحدار، وضعف المجالات الغابوية والاستغلال المكثف لجل السفوح رغم طوبوغرافيتها الصعبة، إضافة إلى سيادة الصخور الصلصالية الهشة والتكوينات السطحية الطينية والأتربة المتفككة، أضف إلى ذلك طبيعة التساقطات المطرية الفجائية والمركزة في فترات محدودة من السنة.



الشكل رقم 10: التوزيع المجالي لكمية الترب المفقودة فوق المجالات المحروثة حسب فئات الانحدار

خلاصة

توضح نتائج تقييم التعرية المائية بحوض واد الثلاثاء من مقدمة الريف الشرقي، أنه يشكل مجالا خصبا لتطور آليات التعرية بفعل تظافر عوامل طبيعية خاصة قوة الانحدار وسيادة تكوينات صخارية هشة وضعف وتدهور الغطاء الغابوي، إضافة إلى كثافة الشبكة المائية وعدوانية التساقطات المطرية.

ومن العوامل التي تعمل على تسرع هذه الدينامية القوية هو الكثافة السكانية المرتفعة والتي تتجاوز المعدل الوطني في الجماعات القروية الثلاثة التي ينتمي لها حوض واد الثلاثاء، مما يساهم في الضغط على الموارد الطبيعية والتي لا تلبي الحاجيات المستمرة للسكان الذين هم في تزايد مستمر من حيث العدد، وبالتالي كان لزاما على الجهات المعنية التدخل من أجل تهيئة مجالية، بناء على دراسات علمية مسبقة، وإشراك السكان المعنيين لإنجاح أي مشروع تهيئة.

رغم أن النتائج المقدمة هي فقط تهم تقييم التعرية السيلية والتخديد الأولي، ولا يأخذ بعين الاعتبار أشكال التعرية القوية كالتخديد المتعمق والأساحل والانزلاقات، إلا أنها تعطي على الأقل فكرة عن التدهور المستمر الذي تعاني منه التربة بسب عدوانية التساقطات وكثافة الاستغلال. فالتعرية السيلية تشكل خطرا كبيرا على الإنسان والمجال بسبب غسل المسكات العليا للتربة، الشيء الذي يفقرها ويعمل على التراجع المستمر لمردوديتها، وبالتالي يتم هجر هذه الأراضي لتُترَك أمام دينامية أساليب وأشكال أخرى للتعرية، وبالتالي تصبح مجالات غير صالحة للاستغلال، وهذا ما استخلصناه من تأويل وتحليل صور الأقمار الاصطناعية للمجال، حيث تزايدت مساحة الأراضي الغير الصالحة للاستغلال، وارتفع حجم التعرية بهذه المجالات إلى أكثر من الضعف خلال سبع سنوات من سنة 1987 إلى 1994، هذه المدة التي وافقت فترات الجفاف التي عرفها المغرب، مع العلم أن الجفاف يعد عاملا رئيسيا في تهيئ السطح للتعرية خلال التساقطات الموالية.

لذا وجب على الجهات المعنية أخذ هذه الوضعية التي يعاني منها الريف عامة ومقدمته على الخصوص، بعين الاعتبار لاتخاذ تدابير وقائية للحد من خطر التعرية التي تهدد الإنسان والمجال على حد سواء، وأصبحت هذه الظاهرة الطبيعية التي يساهم الإنسان في تسريعها، عاملا حاسما في طرد السكان من هذه المجالات، وبذلك تتحول إلى أراضي خصبة لتطور كل آليات وأشكال التعرية ككل وليس فقط التعرية الغشائية التي حاولنا تقييمها من خلال هذا المحور.

لائحة المراجع

أبهرور محمد وطريبق عبد اللطيف (2017): إشكالية التعرية المائية وتدهور الموارد الطبيعية بمقدمة الريف الشرقي (حالة حوض واد الثلاثاء). أعمال مختبر الدراسات الجيوبيئية والتهيئة – التنمية المستدامة، كلية الآداب والعلوم الإنسانية – سايس، ص. ص: 35 – 55.

أبهرور محمد (2009): إسهام في التقييم الكمي للتعرية المائية بمقدمة الريف الشرقي - حالة حوض واد الثلاثاء – أطروحة لنيل الدكتوراه في الجغرافية، كلية الآداب سايس-فاس، 291 ص.

أبهرور محمد (2002): أساليب وأشكال التعرية المائية بسافلة حوض واد مكس بمقدمة الريف الأوسط. رسالة لنيل دبلوم الدراسات العليا المعمقة في الجغرافية. كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس – فاس. 143 ص.

الحافيظ إدريس (2006): نشأة وتدبير الأخطار الهيدرولوجية داخل المدارات الحضرية: حالة وجدة وبركان والسعيدية (المغرب الشرقي)، أطروحة لنيل الدكتوراه، كلية الآداب سايس فاس، 315 ص.

شاكر الميلود (1997): كتلة بوخوالي وسهل العيون (المغرب الشرقي) الدينامية الحالية للسطح بين الهشاشة الطبيعية والضغط البشري، أي آفاق وأي استراتيجيات، أطروحة لنيل دكتوراه الدولة في الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية الرباط، 287 ص.

فالح علي (2004): التقييم النوعي والكمي والنمذجة المجالية للتعرية المائية بحوضي أكنول ومركات (مقدمة الريف الشرقي والأوسط). أطروحة لنيل دكتوراه الدولة في الجغرافية، جامعة محمد الأول، وجدة. 375 ص.

الفلاح بوشتى (2000): حركات السفوح والمخاطر المرتبطة بها في الريف الأوسط. أطروحة لنيل دكتوراه الدولة في الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، الرباط، 324 ص.

Abahrour M., El Bezzari L., El Aroussi O. et El-Khantoury I. (2015). Cartographie et distribution spatiale de l'érosion hydrique dans le bassin versant de l'Oued Telata, Prérif Oriental, Maroc. Revue Geomaghreb numéro 11 – 2015, pp : 15 – 26.

Abahrour M., Tribak A. et El Garouani A. (2015). Dynamique du ruissellement et de l'érosion sur les terrains laboures du Prérif oriental: Cas du bassin de l'oued Telata. Actes du Deuxième Colloque international « Eau & Climat: Regards croisés Nord/Sud », Fès (Maroc), 27-28 novembre 2013, pp : 99-105.

Al Karkouri J. (2003). Dégradation du milieu naturel dans le bassin de Beni Boufrah (Rif central-Maroc): analyse des facteurs et des processus, essai de quantification et modélisation spatiale. Thèse Doc. Etat, Université Mohamed V, Faculté des Lettres, Rabat, 392p.

EL Garouani A., Chen H., Lewis L.A., Tribak A. et Abahrour M. (2007). Apport de la Télédétection et du SIG dans le suivi spatio-temporel de l'occupation du sol et de l'érosion nette dans le bassin de l'Oued Telata (Maroc). Journées Scientifiques inter-réseaux : Gestion intégrée des eaux et des sols ressources, aménagements et risques en milieux ruraux et urbains, 4 - 9 novembre 2007, Hanoi, Vietnam.

Tribak A. (2000). L'érosion hydrique en moyenne montagne du Prérif oriental : étude des agents et des processus d'érosion dans une zone de marnes tertiaires. Thèse d'état. Université Chouaib Doukkali, 350p.

خطر التعرية المائية بين هشاشة التوازنات البيئية والاستغلال البشري؛ حالة حوض واد العابد

مواديلي عمر*، اسباعي عبد القادر*، عبد الرحمان الحرادجي*، إدريس الحافيظ**
*كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة محمد الأول – وجدة.
**المركز الجهوي لمكن التربية والتكوين
Dilinet1@gmail.com

ملخص: تعد التعرية المائية أحد المخاطر المقلقة التي تهدد الوسط الطبيعي والاستقرار البشري. ويتعرض حوض واد العابد لهذه الظاهرة منذ فترة طويلة، مما أدى إلى تغييرات كبيرة وأثر على مختلف المجالات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. وبالتالي، فإن إشكالية هذه الدراسة تركز على دراسة التعرية وتقييمها في هذا الحوض.

يقع حوض واد العابد جنوب غرب تاوريرت، في الجزء الغربي من ممر جرسيف – وجدة، ويضم جزءًا من سهل تفراتة. تبلغ مساحته 317 كيلومتر مربع عند ملتقى وادي ملوية.

لدراسة التعرية في هذا الحوض، قمنا أولاً بتحليل المعطيات الكمية والنوعية المتاحة، وثانيًا، قمنا بقياسات في المجال عن طريق محاكاة المطر (حدة 60 ملم / ساعة لمدة 10 دقائق). وتم تقدير فقدان التربة بناءً على معادلة فقدان التربة العالمية (USLE).

يوضح جرد مختلف مظاهر وأشكال التعرية المائية في حوض واد العابد بوضوح أنه نشاط مورفيدينامي قوي يتميز بالجريان السطحي المنتشر والمركّز، والأخاديد، والتوسعات الجانبية للوديان. بعد حساب العوامل المختلفة لـ USLE ، نجد أن 4.7 ٪ من سطح الحوض يتعرض لتعرية قوية؛ ويقدر متوسط التعرية النوعية بنحو 6.4 طن / هكتار / سنة.

أظهرت قياسات محاكاة المطر اختلافات واضحة بين استخدامات الأراضي. في الواقع ، فإن معاملات الجريان السطحي منخفضة في المشارات المغطاة بالنبات وتلك المزروعة بالتوازي مع خطوط التسوية. من ناحية أخرى ، في التربة العارية والمنحدرات القوية، هذا المعامل مرتفع. تتراوح كميات التربة المتآكلة مابين 0.014 في المشارات المغطاة و 2.9 طن / هكتار في المشارات العارية وذات انحدارات قوية.

يرجع التآكل في حوض واد العابد إلى هشاشته الطبيعية ولكن قبل كل شيء إلى التدخل البشري (الزراعة ، الرعي الجائر).

الكلمات المفتاحية: تعرية مائية، USLE ، حوض واد العابد، شمال شرق المغرب.

LE RISQUE D'EROSION HYDRIQUE ENTRE LA FRAGILITE DE L'EQUILIBRE ENVIRONNEMENTAL ET L'EXPLOITATION HUMAINE, CAS DU BASSIN DE OUED EL'ABED

Résumé: L'érosion hydrique est l'un des risques inquiétants qui menacent le milieu physique et la stabilité humaine. Le bassin d'oued El Abed, est sujet à ce phénomène depuis longtemps, ce qui a induit des mutations importantes et a touché divers domaines économiques, sociaux et environnementaux. Ainsi, la problématique de cette étude est axée sur l'étude de l'érosion et son évaluation dans ce bassin.

Le bassin d'oued El Abed est situé au sud-ouest de Taourirt, dans la partie ouest du couloir de Guercif-Oujda et comprend une partie de la plaine de Tafrata. Sa surface est de 317 km² à sa confluence avec oued Moulouya.

Pour étudier l'érosion dans ce bassin, nous avons, d'une part analysé les données quantitatives et qualitatives disponibles et, d'autre part, réalisé des mesures sur le terrain par simulation de pluie (intensité de 60 mm/h durant 10 mn). L'estimation de la perte en sol a été faite en se basant sur l'équation universelle de perte en sol (USLE).

L'inventaire des diverses manifestations et formes d'érosion hydrique dans le bassin de l'oued El-Abed montre clairement qu'il s'agit d'une forte activité morphodynamique caractérisée par

un ruissellement diffus et concentré, des ravinements, des extensions latérales des vallées. Après avoir calculé les différents facteurs de l'USLE, on a constaté que 4,7% de la surface du bassin serait fortement érodée. La dégradation spécifique moyenne a été estimée à 6,4 tonnes/ha/an.

Les mesures de simulation de pluie ont montré des différences nettes entre les utilisations des terres. En effet, les coefficients de ruissellement sont faibles dans les parcelles couvertes de végétation et celles cultivées parallèlement aux courbes de niveau. Par contre, sur les sols nus et les pentes fortes, ce coefficient est élevé. Les quantités de sols détachées varient de 0,014 pour les parcelles couvertes à 2,9 t/ha pour celles nues et à forte pente.

L'érosion dans le bassin d'El Abed est due à sa fragilité naturelle mais surtout aux actions anthropiques (mise en culture, surpâturage).

Mots clés: Érosion hydrique, USLE, Bassin d'oued El-Abed, Maroc nord-est.

تقديم عام

يشكل موضوع تدهور الموارد الطبيعية بفعل التعرية المائية، أحد المخاطر الطبيعية المقلقة والمهددة للاستقرار البشري، ويصعب الحد من وتيرتها، خاصة بالمجالات الجبلية والمناطق ذات الانحدارات القوية. وأصبحت مسألة تدهور الموارد الطبيعية تطرح بحدة في السنوات الأخيرة بفعل خطر الدينامية الحالية، مما قد يهدد بشكل مباشر الأمن الغذائي للسكان وسلامة صحتهم .

فمجموعة من المجالات الطبيعية تتعرض للتدهور باستمرار بسبب الاستغلال المفرط وغير المعقلن من طرف الإنسان لها ومنها الضغط على الموارد المائية، وعلى المجالات الغابوية بفعل الرعي الجائر، وأيضا الاستغلال المكثف للأراضي الصالحة للزراعة مما يساهم في تفقير التربة وتملحها. وقد ينتج عن تدهور الموارد الطبيعية مجموعة من الظواهر الاجتماعية المعقدة كالفقر والهجرة من الأرياف نحو المدن، مما يؤدي إلى تفاقم المشاكل الحضرية وإعاقة عمليات تأهيل وتنمية المناطق الريفية.

إن أخطار التعرية المائية التي يعرفها حوض واد العابد بممر وجدة-تاوريرت منذ بداية القرن العشرين إلى الوقت الراهن، تسببت في حدوث تحولات مجالية جوهرية مست مختلف المجالات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، وأدت إلى إفراز مشاكل لا يمكن التخفيف من حدتها إلا باتخاذ تدابير مندمجة تضمن العيش الكريم للسكان، وتحافظ على هذه الموارد الطبيعية واستدامتها للأجيال القادمة، ولهذا فإن الإشكالية المركزية لهذا البحث تتمحور حول التساؤلات التالية: ما هي خصوصيات ومظاهر خطر التعرية المائية بحوض واد العابد؟ وإلى أي حد يمكن ربط العلاقة بين تدهور الموارد الطبيعة بدينامية مختلف أشكال التعرية، خاصة التعرية المائية التي تؤدي إلى فقدان كميات مهمة من الأتربة؟ وكيف يمكن تقييم فقدان التربة من خلال القياسات المباشرة في الميدان أو باستعمال طرائق ووسائل علمية

لتحديد درجة الخطر والتدهور المجالي للتربة؟ ماهي أنواع التدخلات الوقائية والتنموية التي حظيت بها المنطقة للحد من التدهور وضمان تحسين مستوى عيش الساكنة؟

تتمثل أشكال الدينامية الحالية بحوض واد العابد في هيمنة أشكال التعرية المائية، المتمثلة في التعرية بالسيل المنتشر والسيل المركز والتعرية بالتخديد التي تصنف حسب نوعيتها وحدتها، فجل سفوح الحوض توجد بها آثار الدينامية الحالية للتعرية، وتأتي على رأسها دينامية التعرية الغشائية، وهي السبب الرئيس في فقدان كميات كبيرة من المكونات السطحية ونقلها عبر الأودية لحقينة السدود الكبرى خاصة سد محمد الخامس وسد مشرع حمادي، ويتحكم في حدوث ونشأة التعرية داخل حوض واد العابد طبيعة التكوينات الجيولوجية بالمنطقة وخاصة التكوينات السطحية من الزمن الرابع الحديث، ونوع التربة، ودرجة الانحدار، وتوجيه السفوح، ثم أنماط الاستغلال البشري للأراضي.

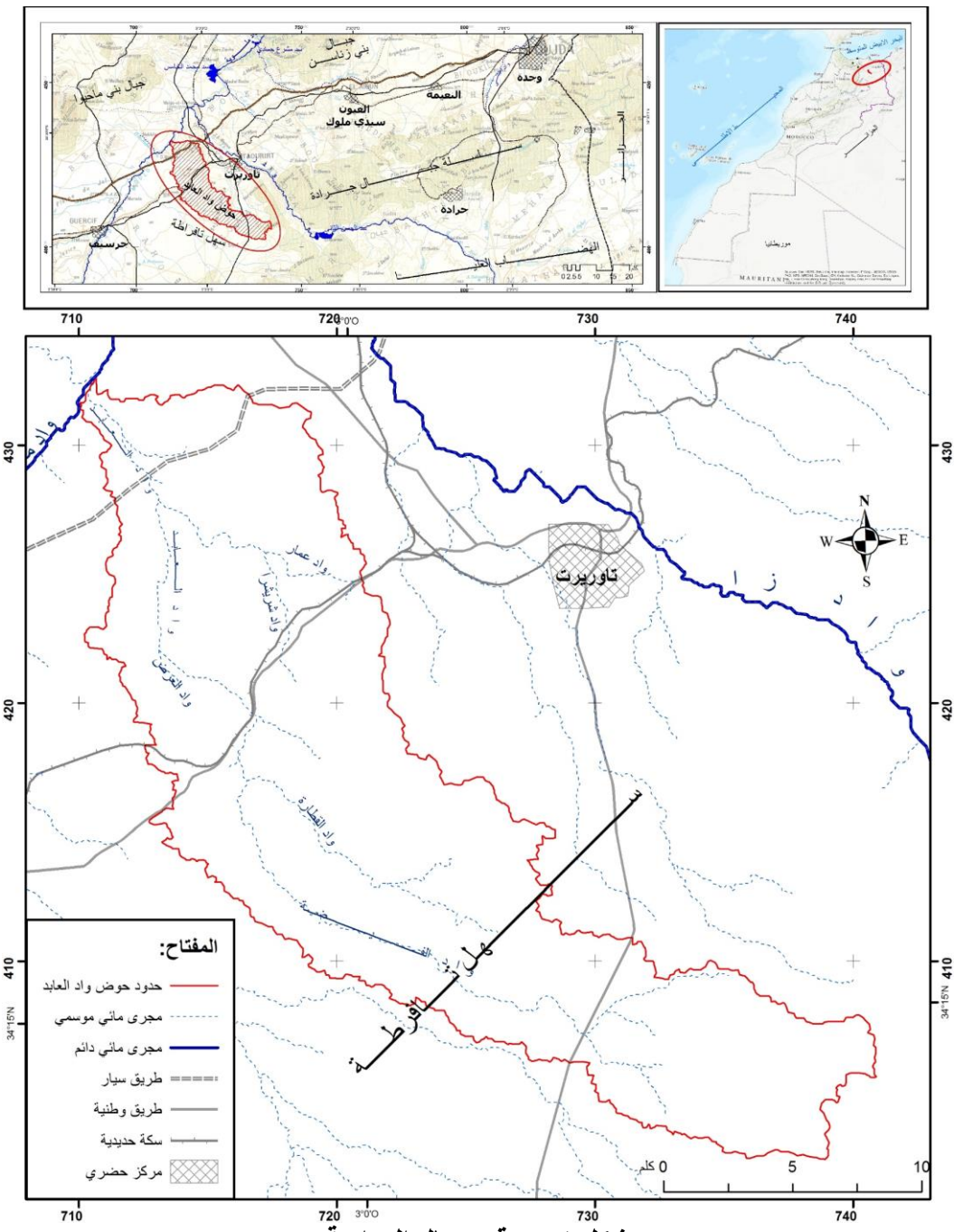
تتجلى اهداف هذه الدراسة في ضرورة تقييم درجة تدهور التربة، وإبراز أساليب ونظم تدهور الأراضي بالحوض، في علاقتها بالعنصر البشري المخل بالتوازنات البيئية الحالية، ويمكن تقسيمها الى هدفين:

- هدف علمي: معرفة خصوصيات ومظاهر خطر التعرية المائية بالمنطقة والتعرف على مختلف العوامل المفسرة لحدوثها سواء كانت طبيعية أم بشرية؛

- هدف تطبيقي: الإسهام في دراسة وتكميم حجم التعرية المائية عبر قياسات في الميدان أو باستخدام تكنولوجيا المعلومات (نظم المعلومات الجغرافيا والاستشعار عن بعد).

1. مجال الدراسة

يقع حوض واد العابد في الشمال الشرقي من المغرب والجنوب الغربي لمدينة تاوريرت، الجزء الغربي لممر جرسيف – وجدة، ويشمل جزءا من سهل تفراطة (الشكل 1)، وتشكل مساحة حوض تصريفه 317 كلم2 عند المصب، أي عند التقاءه بواد ملوية، ويبلغ طوله حوالي 41 كلم، وعرضه حوالي 10 كلم، بفارق ارتفاع 744م، حيث تتراوح الارتفاعات ما بين 265م و1009م، كما أنه لا يمثل إلا 0.6% من حوض تصريف واد ملوية الذي تبلغ مساحته 53726 كلم2، وينتمي حوض واد العابد إداريا إلى جزء من جماعتي لقطيطير وأهل واد زا التابعة لعمالة إقليم تاوريرت.



شكل 1: موقع مجال الدراسة

المصدر: الخريطة الطبوغرافية لوجدة 1/500000، والنموذج الرقمي للارتفاعات بدقة تمييزية 12.5متر، والمرئيات الفضائية "Landsat" و"Sentinel-2" أبريل 2017.

يحد الحوض سلسلة بني محيو (بني زناسن الغربية) شمالا، وأقصى الشمال الغربي لسلسة جبال جرادة جنوبا، وينتمي إلى شرق حوض جرسيف، ويتميز بتضاريس متقطعة في العالية والوسط، وقد ساهم في هذا التقطع عاملان أساسيان هما تعدد المجاري المائية وكثرة التخديد، ويتميز الحوض أيضا بوجود منخفضات منعزلة وسهول يغلب عليها طابع الانبساط التام.

2. أدوات ومنهجية الدراسة:

لدراسة إشكالية خطر التعرية داخل حوض واد العابد اعتمدنا على التحليل الكمي والكيفي في معالجة المعطيات المتوفرة والمحصل عليها عن طريق العمل المكتبي والملاحظات والقياسات الميدانية المباشرة، باستعمال المقلد المطري من نوع (RAMP)، وذلك باعتماد كل من المقاربة الوصفية والتحليلية من خلال تتبع أشكال التعرية ودراستها دراسة دقيقة وتفسير مختلف العوامل المؤثرة فيها، ثم اعتماد المقاربة الكمية لتقدير فقدان التربة باستعمال المعادلة العالمية لحساب حجم التدهور النوعي للتربة Wischmeier et (Smith, 1978)، بالإضافة إلى الإحاطة ولو جزئيا بمظاهر وأسباب تدهور التربة وفهم الدينامية الحالية. وانطلاقا من أهداف الموضوع، ونظرا لتراكب وتداخل مختلف عناصر تحليله، ركزنا على التشخيص الدقيق والتحليل المتوازي في الزمان والمكان، ولبلوغ هذا كانت الأدوات على الشكل التالي:

- العمل الميداني: الوقوف على العديد من مظاهر التعرية ومعاينتها من خلال زيارات متكررة للميدان بحوض واد العابد. تقييم وتكميم التعرية من خلال القياسات المباشرة باستخدام تقنية التقليد المطري (Roose, 1996)، وتم تطبيق هذه التقنية داخل حوض واد العابد في 8 مشارات تجريبية كنماذج للدراسة. الاتصال بمختلف المصالح الإدارية التي لها صلة بالموضوع.
- العمل المخبري: تم بمختبر كلية الآداب والعلوم الإنسانية بوجدة، بهدف قياس الحمولة الصلبة وتجفيفها، ثم وزن وتحليل العينات.
- العمل الخرائطي: اعتُمدت مجموعة من البرمجيات لمعالجة الاشكال الخرائطية والرسوم البيانية.

3. النتائج والمناقشة:

نستنتج من هذه الدارسة أنه من خلال تشخيص مظاهر التعرية وتكميمها سواء بالنمذجة أو القياسات المباشرة في الميدان، وكذلك من خلال الوقوف على العوامل البشرية المنشطة للدينامية الحالية وكذا انعكاساتها على المجال، حيث أصبح التدهور يأخذ مستويات متقدمة ومعقدة، أصبح من الصعب القيام بمشاريع تنموية في ظل هذا الواقع، نظرا للوصول إلى مرحلة لا رجعية في أغلب مناطق الحوض، ويعزى هذا إلى عدة عوامل تبقى البشرية أبرزها إلى جانب العوامل الطبيعية.

وما يمكن أن نخلص إليه من هذا العمل على ضوء العوامل المساهمة والمتحكمة في التدهور هي:

من خلال جرد مختلف مظاهر وأشكال التعرية المائية بحوض واد العابد، اتضح أنه يعرف نشاطا مورفوديناميا قويا ومتنوع المظاهر والأشكال، (الصور1 و2 و3) والذي يصنف حسب نوعيته وحدته، يتطور السيلان المائي بالحوض، فوق جميع فئات الانحدار، ويرتبط ارتباطا وثيقا بطبيعة الاستغلال غير الملائم مع الوسط الطبيعي الهش.

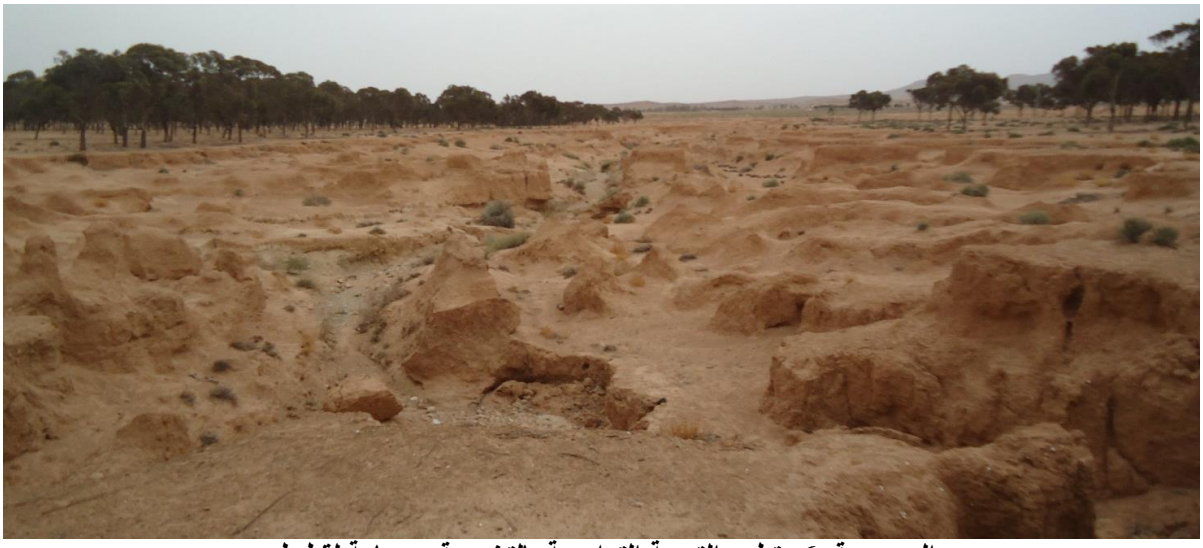
يعم السيل المنتشر والمركز جميع الأراضي المستغلة والمنخفضات، والسهول والسفوح، ويؤدي التعمق الرأسي إلى التخديد والتوسع الجانبي للأودية والمسايل، رغم امتداده المجالي المحدود، إلى أنه يساهم في اقتطاع أجزاء مهمة من المجالات السطحية.

تساهم التساقطات المطرية الاستثنائية العنيفة والمسترسلة، وتراجع وتدهور الغطاء النباتي، والاستغلال المفرط للرعي والزراعة، في زيادة هشاشة وتسريع تطور دينامية التعرية المائية داخل حوض واد العابد.

تعرف التربة بحوض واد العابد تدهورا مستمرا بسبب طبيعة التكوين الصخري للمنطقة والظروف الطبيعية التي يطبعها الجفاف، وتزيد في ذلك أنظمة الاستغلال البشري غير الملائم من تدهورها وهشاشتها.

الصورة رقم 1: انزلاق على مستوى الحافة بواد العرض في سافلة حوض العابد

المصدر: عمل ميداني بتاريخ 17 شتنبر 2017.



الصور رقم 6: تطور التعرية التراجعية بالتخديد قرب حامة لقطيطر.

المصدر: عمل ميداني بتاريخ 1 غشت 2017، الطريق الرابطة بين حامة قطيطر والطريق الوطنية 6.

الصورة رقم 9: نحت وتآكل بفعل التعرية المائية.

المصدر: عمل ميداني بتاريخ 29 يوليوز 2017، الطريق الوطنية رقم 6، واد شريشرا.

✓ من خلال المعادلة العامة لفقدان التربة (Wischmeier et Smith, 1978)، وهي على الشكل التالي:

$$A = R \times K \times LS \times C \times P$$

A: مقدار التربة المفقودة بالطن لكل وحدة مساحة (هكتار) من الأرض في السنة. وتعرف من حاصل ضرب باقي العوامل بالمعادلة.

R: عامل المطر، ويعبر عنه بدليل الانجراف بالمطر، وهو تقدير لقوة المطر على جرف التربة.

K: عامل قابلية التربة للانجراف بالماء، وهو معدل الانجراف بالطن لوحدة المساحة للوحدة من عامل المطر لتربة معينة.

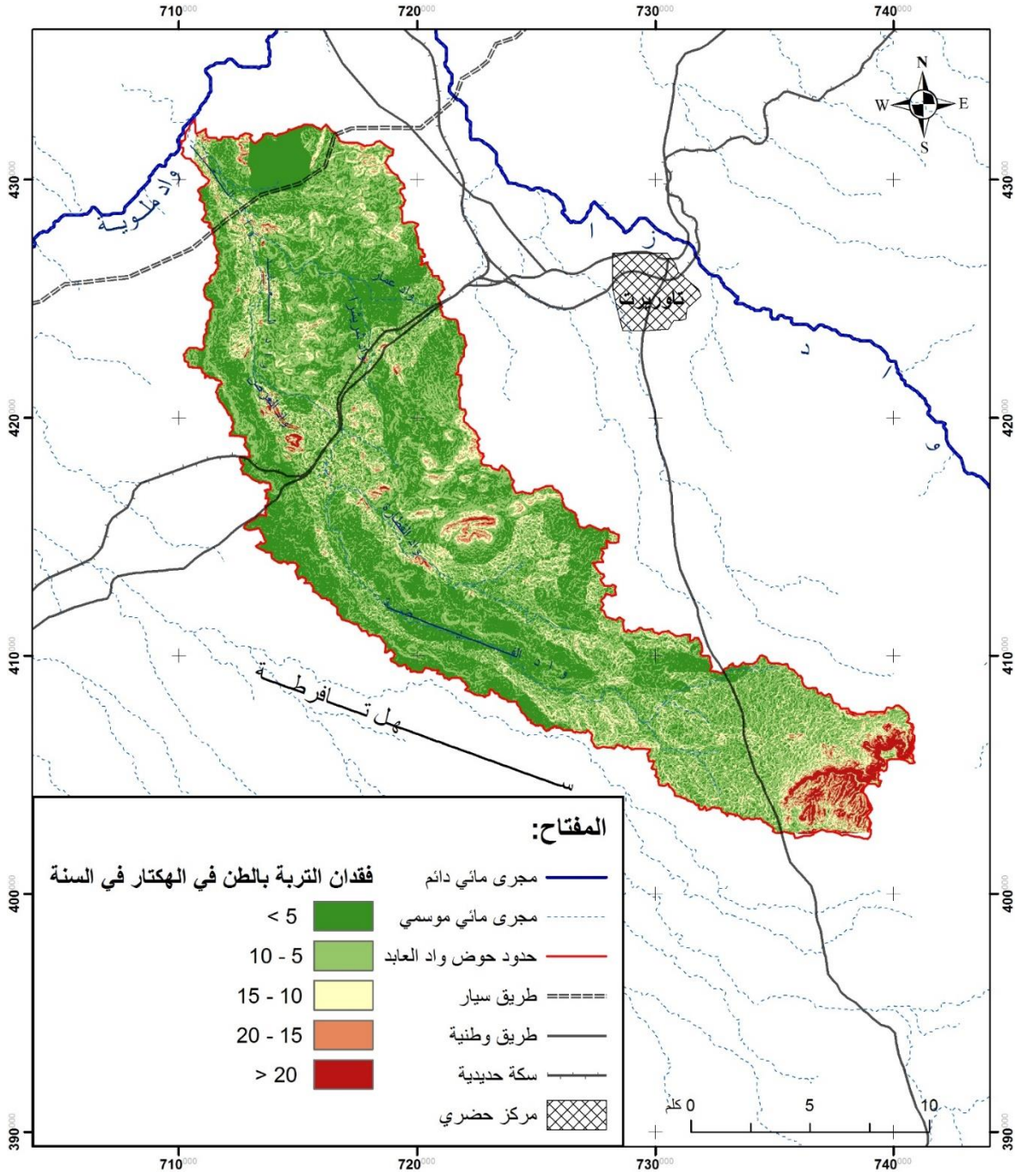
L: عامل طول السفح، وهو النسبة بين مقدار التربة المفقودة من حقل ذو طول انحدار معين.

S: عامل الانحدار وهو النسبة بين الفقدان من الأرض من حقل ما إلى مقدار الفقدان من نفس طول الانحدار.

C: عامل التغطية النباتية والذي تم تعريفه من قبل *Wischmeier* على أنه يمثل العلاقة بين فقدان التربة بالنسبة لمشارة زراعية في شروط معينة وفقدان التربة متطابق مع مشارة زراعية بأرض مستريحة عارية متتابعة.

P: عامل الإجراءات والتدابير المتخذة للحد من انجراف التربة.

بعد حساب العوامل المعتمدة في المعادلة العالمية لتكميم التربة، (Wischmeier et Smith, 1978)، تم التوصل إلى أن مساحة الأراضي التي تعرف تعرية قوية وشديدة تبلغ حوالي 15 كلم2 من مجموع 317 كلم2 والتي تقدر بـأكثر من 32 ألف طن سنويا، ومتوسط التدهور النوعي للتربة بالحوض يقدر بـ 6.37 طن/هكتار/سنة، كما تبين أن الانجراف القوي والقوي جدا يسود في المرتفعات بكمية تقدر بـأزيد من 30000 طن في السنة، وهذا يمثل فقط 5% من مساحة المجال، أي 1500 هكتار، وهذا راجع بالأساس إلى شدة الانحدار وندرة الغطاء النباتي، كما ترتفع قيم الانجراف نسبيا في جنوب المنطقة (الشمال الغربي لسلسلة جبال جرادة)، وبعض التلال المتقطعة في الوسط، حيث تنحصر كمية التربة المفقودة ما بين 15 و10 طن/هـ/سنة، ويشمل 9% من المساحة الإجمالية للحوض، ويعزى هذا إلى طبيعة التربة ونظام استغلال الأراضي، في حين تنخفض كمية التربة المنجرفة إلى أقل من 10 طن/هـ/سنة وتمثل مساحته 86% من الحوض. وهو ما يقدر بـأكثر من 130000 طن في السنة، وهذا راجع بالأساس إلى الانبساط وضعف التساقطات وممارسة الأنشطة الفلاحية.



شكل 2: خريطة انجراف التربة (A)

يعكس الشكل رقم 2 مدى حساسية التربة للانجراف بالمجال قيد الدراسة. وانطلاقا من تصنيف هذه الحساسية، تبين أن الانجراف القوي والقوي جدا يسود في المرتفعات بكمية تقدر بـأزيد من 30 ألف طن في السنة، يمثل 5% فقط من مساحة المجال التي توافق 1500 هكتار، يرجع هذا بالأساس إلى شدة الانحدار وندرة الغطاء النباتي، كما ترتفع قيم الانجراف نسبيا في جنوب الحوض (الشمال الغربي لسلسلة جبال جرادة)، وبعض التلال المتقطعة في الوسط، حيث تنحصر كمية التربة المفقودة ما بين 15 و10 طن/هـ/سنة، وتشمل 9% من المساحة الإجمالية للحوض، ويعزى هذا إلى طبيعة التربة ونظام استغلال

الأراضي. في حين تنخفض كمية التربة المفقودة إلى أقل من 10 طن/هـ/سنة وتقدر هذه المساحة بـ 273 كلم2 يوافق 86% من مساحة الحوض. وهو ما يقدر بـأكثر من 130 ألف طن في السنة.

بناء على الشكل رقم 2، حاولنا استخلاص كمية التربة المفقودة، وذلك بتقسيمها إلى خمس فئات تبعا لطبيعة البنية التضاريسية للمجال، ومن ثم توصلنا إلى الجدول رقم 1 الذي يبين كمية فئات فقدان التربة.

جدول 1: جدول كمية وفئات فقدان التربة

الفئة	معدل فقدان التربة بـ طن / هكتار/سنة	الكمية بالطن في السنة	النسبة	المساحة بكلم مربع	النسبة
ضعيفة جدا	اقل من 5	36183	18%	145	46%
ضعيفة	5-10	96074	47%	128	40%
متوسطة	10-15	37608	19%	30	9%
قوية	15-20	15955	8%	9	3%
قوية جدا	أكثر من 20	16500	8%	6	2%
المجموع	--	202320	100%	318	100%

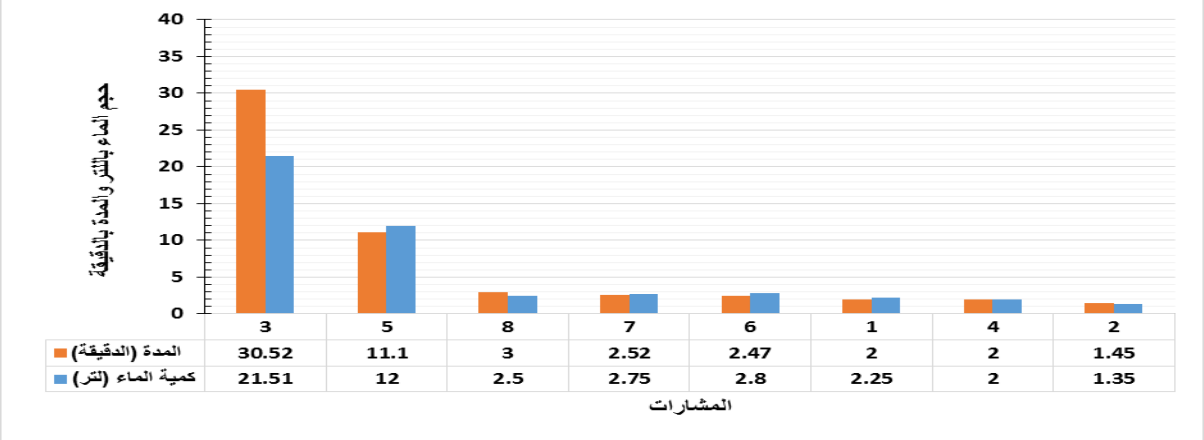
✓ تبعا لأهداف الدراسة في شقها المتعلق بتكميم التعرية المائية بالقياسات المباشرة في الميدان، حاولنا الاعتماد على المشارات التجريبية، التي تتميز باختلاف الظروف الطبيعية، وأنماط استغلالها؛ مستريحة ومحروثة، غطاء نباتي وعارية، وذلك من أجل مقارنة التأثيرات المختلفة لطبيعة السطوح، حتى نتمكن من استنباط العلاقات المتفاعلة بينها. ويبين الجدول رقم 2 موقع المشارات وخصائصها.

جدول 2: موقع المشارات التجريبية وبعض خصائصها

رقم المشارة	الاحداثيات		الارتفاع	الانحدار	نوع المشارة	حالة السطح				خشونة السطح %
	Y	X	Z	(°)		مغلقة	مفتوحة	مغطاة	عارية	
1	424632	720336	387	5	عارية -حصوية	5	5	85	5	10
2	420638	720339	388	5	عارية		30	40	30	8
3	424600	724384	384	5	نباتية - الشنان			80	20	44
4	424615	720339	386	5	نباتية -الشيح		5	75	20	26
5	424614	720314	389	5	محروثة مع خطوط التسوية		20	20	60	17
6	424604	720303	389	5	محروثة عكس خطوط التسوية		20	30	50	17
7	423367	719199	393	5	مستريحة				100	0
8	419400	715147	414	20	مستريحة				100	0

من خلال تتبع السلوك الهيدرولوجي للمشارات التجريبية، انطلاقا من القياسات المباشرة في الميدان اتضح أن نتائج القياس على مستوى المشارات التجريبية المختارة داخل الحوض متباينة (الشكل 3)، حيث كشفت هذه التجارب عموما، عن ضعف معامل الجريان بالمشارات ذات سطوح بها غطاء نباتي والمحروثة بالتوازي مع خطوط التسوية، مقارنة مع المشارات ذات السطوح العارية والمشارة ذات

الانحدار القوي، كما اتضح تباين تساقطات التبليل وذلك بسبب طبيعة السطوح المغطاة، حيث تساهم نسبة التغطية النباتية في الرفع من حجم مياه التسرب والتقليل من حجم الحمولة الصلبة، لكن قد يتدخل الانحدار القوي وطبيعة التربة في الرفع من حجم السيلان.



شكل 3: حجم التسرب خلال مدة التبليل

يبين الجدول رقم 3 مدى اختلاف مقادير التوحل بمياه السيلان من 0.014 إلى 2.9 طن/هـ بفعل التساقطات الاصطناعية بشدة 1ملم/دقيقة أو 60 ملم/ساعة، لمدة 10 دقائق، فرغم اختلاف طبيعة استغلال المشارات، فإن نسب الإزالة، تبقى متفاوتة بين المشارات في هذا الوسط الهش طبيعيا والمجتث من غطائه النباتي الأصلي، وذلك مقارنة مع مشارة الغطاء النباتي والعارية كما تساهم المكننة (جرارات، آلات الحصاد...) في اندكاك التربة ورصها، وتكوين قشرة ناتجة عن التصلب على شكل صفائح تعمل على تغيير الخصائص الفيزيائية للتربة، وتؤدي إلى التقليل من المسامية والنفاذية، وبالتالي ارتفاع الجريان.

جدول 3: تغيرات مقادير التوحل حسب المشارات التجريبية

رقم المشارة	نوع المشارة	حمولة الماء من المواد الصلبة (غ/ل)	كتلة المواد الصلبة بعد التجفيف (غ)	حجم الماء الجاري (ل)	حمولة الماء من المواد الصلبة خلال مراحل التجربة (غ/ل)		
					القصوى	الدنيا	المتوسط
1	عارية -حصوية	1.94	12.40	6.38	3.86	1.50	2.19
2	عارية	2.10	12.50	5.95	3.44	1.33	2.26
3	نباتية -الشنان	11.90	6.90	0.58	40.00	5.71	16.66
4	نباتية -الشيح	3.06	15.90	5.20	8.44	1.32	3.88
5	محروثة مع خطوط التسوية	8.65	20.80	2.41	28.18	0.00	10.76
6	محروثة عكس خطوط التسوية	9.82	32.70	3.33	17.37	7.13	11.16
7	مستريحة	3.24	14.50	4.47	6.41	2.00	3.52
8	مستريحة	372.46	1452.60	3.90	399.49	291.02	364.23

يتضح من خلال الملاحظة الميدانية أن العمل الزراعي بالمجال المدروس ذا مردودية ضعيفة، ويتم توسيعه على حساب نباتات ذات دور هام في توفير التغذية للقطعان وحماية التربة من التعرية المائية والريحية، وتبين أيضا أن توسيع الرقعة في الأماكن غير الملائمة لذلك يتسبب في اندلاع عمليات التعرية.

الصورة رقم 4: توسيع المجال الزراعي وتهيئته باقتلاع الحجارة مما قد يساهم في نشاط التعرية

من خلال محاولة تفسير دور العوامل البشرية في نشاط الدينامية الحالية، ورصد أنماط استغلال الأراضي، ودور مشاريع الدولة في تدبير هذه الموارد، ونتائج ذلك على الأوساط البيئية، اتضح لنا من خلال الوقوف على بعض الإجراءات التي قامت بها الدولة على مستوى المنطقة من قبيل وضع المحميات الرعوية، وغرس الشجيرات العلفية، والتي سعت من خلالها إلى تحقيق مجموعة من الأهداف على عدة مستويات منها ما هو بيئي، واجتماعي واقتصادي، إلا أن ما يثير الانتباه، هو أن أشكال التدهور لازالت مستمرة، في غياب مقاربة شمولية تأخذ بعين الاعتبار حاجات ومتطلبات الساكنة القروية، التي يعتبر تغييبها في المشاريع والبرامج التنموية يشكل نقطة تحول كبيرة في المكونات الطبيعية، وأهميتها في الحفاظ على الموارد الطبيعية واستدامتها.

المراجع والمصادر

- ✓ **مراجع باللغة العربية**

شاكر ميلود (1998): كتلة بو خوالي وسهل العيون. (المغرب الشرقي)، الدينامية الحالية للسطح بين الهشاشة الطبيعية والضغط البشري، أي آفاق وأي استراتيجيات، بحث لنيل دكتوراه الدولة في الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة محمد الخامس الرباط، 275ص.

عثماني مصطفى (2015): "الدينامية الحالية للسطح ومظاهر التدهور بسهل تفراطة وهوامشه". بحث لنيل شهادة الدكتوراه، شعبة الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة محمد الخامس، الرباط، 368 ص.

فالح علي (2004): "التقييم النوعي والكمي والنمذجة المجالية للتعرية المائية بحوضي أكنول ومركات (مقدمة الريف الشرقي والأوسط). بحث لنيل دكتوراه الدولة في الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة محمد الأول، وجدة. 372ص.

موادیلي عمر (2017): أساليب وأشكال التعرية المائية بحوض واد العابد (منطقة تاوريرت). بحث لنيل شهادة الماستر في الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة محمد الأول، وجدة. 140ص.

✓ مراجع باللغة الأجنبية:

Laouina A, (1990). Le Maroc nord oriental : reliefs, modelés et dynamique du calcaire». Publications du rectorat de l'Université Mohammed 1er Oujda. n°1. 605 p.

ORMVAM (2011), « L'étude D'aménagement D'un Nouveau Périmètre d'Irrigation D'environ 1 000 Ha Dans La Plaine De Tafrata, Province De Taourirt ».

a : Etude de reconnaissance des sols. Phase 2. Office Régional de la Mise en Valeur Agricole de la Moulouya. 53p.

b : Etude de l'évaluation socio-économique. Phase 5. Office Régional de la Mise en Valeur Agricole de la Moulouya. 96p.

Raynal A (1961). Plaines et piedmonts du bassin de la Moulouya (Maroc oriental) Etude géomorphologique. Thèse de doctorat.

Roose E (1994). Introduction à la gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols. Bulletin pédologique de la FAO, N° 70, Rome, 420 p.

Roose E (1996). Land Husbandry: Components and Strategy. FAO Soils».Bulletin 70, Food and Agriculture organization of United Nations, Rome.

Sadiki A, (2005). Estimation des taux d'érosion et de l'état de dégradation des sols dans le bassin versant de Boussouab, Maroc Nord Oriental : Application du modèle empirique (USLE), de la technique du radio-isotope ^{137}Cs et de la susceptibilité magnétique. Thèse pour l'obtention du grade de Docteur d'Etat en géologie, l'Université Mohammed Premier, Faculté des Sciences, Oujda.

Sbai, A et Ghzal, M (2007). Dégradation des parcours et érosion dans le couloir d'El Aioun - Taourirt (Maroc nord-est). Colloque National: Taourirt – Oued Za – la Kasbah. Histoire, espace et développement. 8-9 Mai 2007. Province de Taourirt. Travaux du Colloque. Collection Etudes & Séminaires. P.169-182 (en langue arabe).

Wischmeier W. H, Smith d. D, (1958). Rainfall enegy and ist relatioship to soil loss. Trans. AGU 39, pp285-291.

تتبع الجفاف الميتورولوجي بالوسط الغربي من حوض كرت باستعمال مؤشر المطر القياسي SPI

محمد بسلام وهشام أشلحي
جامعة محمد الأول، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، وجدة

ملخص: يشكل الجفاف الميتورولوجي أحد أكبر المخاطر المناخية المهددة للنظم البيئية بالمجالات الجافة والشبه الجافة، وإذا كان تحليل هذه الظاهرة بالاعتماد فقط على المجموع السنوي للتساقطات ليس كافيا فالتوزيع الفصلي للتساقطات يوضح أكثر طبيعة العجز المطري ومدى استفادة النظام البيئي عامة والدورة الزراعية على الخصوص من التساقطات.

لتتبع الجفاف الميتورولوجي بالوسط الغربي من حوض كرت سنعتمد على مؤشر المطر القياسي Indice Standardisé des Précipitations (SPI) في دراسة توزيع التساقطات الفصلية وتشخيص مظاهر العجز المطري.

يعتبر حوض كرت مجالا مغلقا تحده كتل جبلية من كل جهاته وخاصة الجهة الشمالية والشمالية الغربية حيث تنتصب كتل مرتفعة تساهم في جفاف الحوض ومع ذلك فظاهرة الجفاف بهذا المجال تتسم بالتغايرية، وهو ما يوافق خصائص المناخ المتوسطي الذي ينتمي إليه الحوض، فإذا كانت عقود السبعينات والثمانينات إلى بداية التسعينات عرفت مستويات مرتفعة من العجز المطري فإن العقود الموالية عرفت ارتفاعا في كمية التساقطات الفصلية.

Track the meteorological drought in the mid-west of the Kert Basin using the Standardized Precipitation Index

Abstract: Drought poses one of the greatest climate risks to the ecosystems, especially in arid and semi-arid regions. Analysing this phenomenon on an annual precipitation basis gives only a slight clue about the deficit in the volume of the total precipitation; in the meanwhile, analysing it on a seasonal basis gives a clear picture regarding the extent to which the ecosystem and the agriculture activity have benefited from the precipitation, as well as the extent to which they have been affected by the precipitation deficit that may affect some periods during the rainy season. This study is concerned with an analysis of the seasonal precipitation data in the mid-western of the Kert basin in order to examine its characteristics and its temporal evolution.

The Kert basin is a closed area bordered by mountain masses from all sides, particularly north and north-west sides, where high-altitude mountain masses are formed preventing the leakage of the humid marine influences, which has made this area a drought zone. However, this phenomenon is variable. The seventies, eighties and the beginning of the nineties witnessed maximum levels of precipitation deficit, while the following decades saw an increase in seasonal precipitation quantity.

مقدمة

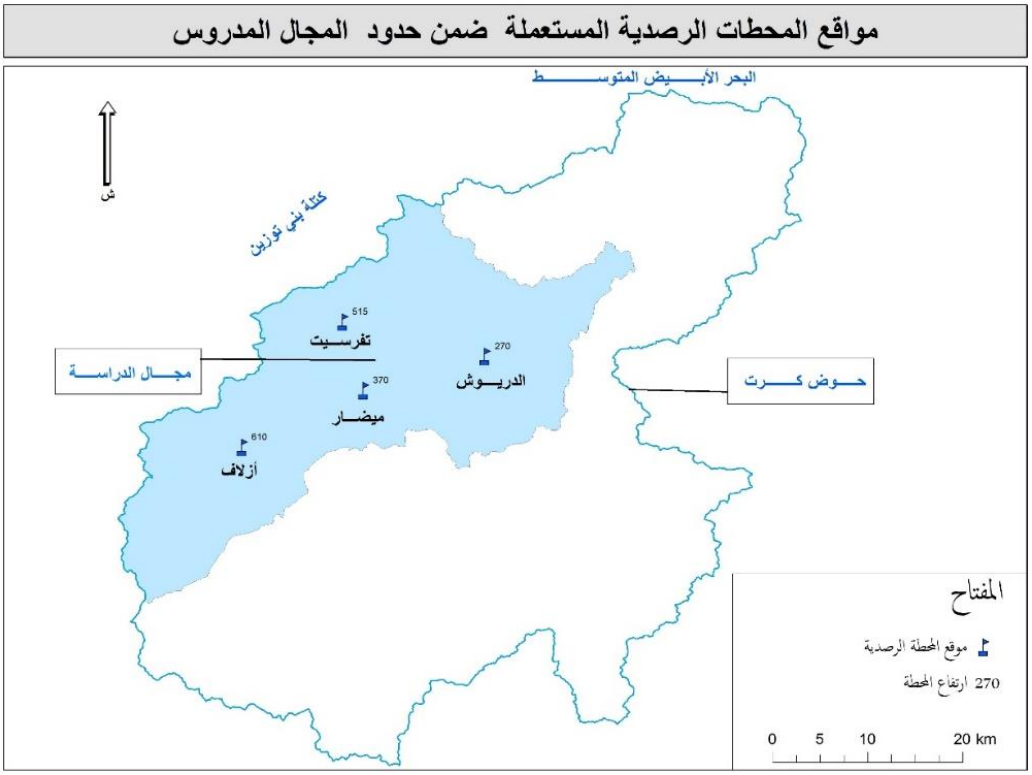
يعد الجفاف حدث بيئي حاسم في تدبير الموارد المائية، فدراسته وتتبعه أساسي ويدخل ضمن التنبؤ لمواجهة المخاطر الطبيعية خاصة داخل الأوساط الهشة، فحوض كرت والمجال المحيط به من ضمن المناطق التي تعاني من نقص الموارد المائية، ويؤدي هذا المعطى إلى التأخر في تزويد المراكز الحضرية والقروية المتواجدة بهذا المجال بالماء الصالح للشرب، إذ تظل مراكز الدريوش وميظار وبن الطيب فقط هي المستفيدة من الربط بالشبكة المائية انطلاقا من جلب هذا المورد الحيوي من سد محمد الخامس رغم ظرفيته نظرا إلى التراجع المهول للإمكانيات المائية للسد.

إن التخطيط والبحث عن حلول للإشكالية المائية بهذا المجال لابد أن يمر من تحليل للوضعية المطرية وفهم وتتبع الجفاف الذي يزيد من حدة الإشكالية في مجال يعاني أصلا من ندرة الموارد المائية. وبإدراكنا لذلك يمكن القول بأن أية حالة جفاف طويلة مشابهة لموجة الجفاف التي عرفتها المنطقة خلال سبعينيات وثمانينيات القرن الماضي يمكن أن تؤدي إلى أزمة حقيقية في الموارد المائية، خاصة مع ارتفاع الطلب على الماء نتيجة التزايد السكاني من جهة وتغير العادات الاستهلاكية من جهة ثانية.

يقع حوض كرت[1] في الريف الشرقي، بين خطي عرض 34° و 45 دقيقة و35° و15 دقيقة شمالا، وبين خطي طول 3° و05 دقيقة 3° و45 دقيقة غربا، ويشكل أحد الأحواض النهرية المنفتحة على البحر الأبيض المتوسط. ينتمي هذا المجال من الناحية الإدارية إلى جهتين وهما جهة الشرق وجهة فاس مكناس وتتوزعه أربعة أقاليم وهي أقاليم تازة وكرسيف والناظور والدريوش حيث يساهم هذا التفكك الإداري في تعقيد برامج التهيئة والتنمية عامة. ونظرا لضعف توزيع شبكة محطات الرصد داخل الحوض اقتصرت الدراسة على الجزء الأعلى والأوسط الغربي منه، ويشمل هذا المجال 31% من المساحة الكلية أي ما يعادل 963,5 كلم² ، ويتقاسمه إداريا كل من إقليم تازة (بمساحة 173,8كلم²)، وإقليم الدريوش (بمساحة 789,7 كلم²) .

[1]- يضبط الاسم في كتب التاريخ بالطاء المسكونة بدل التاء (كرط) كما هو عند الحسن بن محمد الوزان الفاسي وأبو عبيد البكري، ويعرف في اللغة المحلية بإغزار نشاظ.

الوثيقة 1



المنهجية

هناك العديد من الطرق التي طورها الباحثون قصد تقييم شدة الجفاف المناخي وتختلف هذه الطرق بين تلك التي تعتمد على عنصر التساقطات فقط وتلك التي تأخذ بعين الاعتبار عناصر مناخية أخرى مثل التبخر والنتح والحرارة.

الطريقة الإحصائية التي سيتم الاعتماد عليها في هذه الدراسة (SPI) ترتكز على عنصر التساقطات فقط نظرا لأن أغلب المحطات المتواجدة بالمجال المدروس محطات مطرية. يعتبر مؤشر المطر القياسي من بين الطرق المستعملة في ملاحظة وتتبع الجفاف على المستوى العالمي، "هذا المؤشر تم تطويره من طرف *MCKEE et al (1993)*"[1] "وذلك لفهم تأثير نقص الأمطار على خصائص رطوبة التربة والمياه الجوفية والخزانات السطحية وجريان الأنهار، لذلك صمم دليل المطر القياسي ليناسب عدة مقاييس زمنية لتحليل الأمطار، هذه المقاييس تعكس تأثير الجفاف على الأنواع المختلفة لمصادر المياه.

فمثلا هذه الطريقة تفيدنا في معرفة انعكاسات التغيرات المطرية السريعة على رطوبة التربة ونعتمد في ذلك فقط على تحليل فترات زمنية قصيرة بينما لتحليل تغيرات تصريف الأنهار ومناسيب المياه

[1] - Abdallah Aghrab. Ibid. P.55.

الجوفية وحجم الموارد المائية في الخزانات نعتمد على فترات زمنية طويلة للأمطار ولهذا سنقتصر في استعمال هذا المؤشر على نماذج تمتد على 3 و6 و12 و24 شهرا حسب أهداف التحليل."[1]

يتم حساب مؤشر دليل المطر القياسي من خلال الصيغة الرياضية التالية:

$$SPI= (Pi - Pm) / \alpha$$

Pi= التساقطات في السنة المعنية

Pm=متوسط التساقطات

α = الانحراف المعياري

يمكن دليل المطر القياسي من تحديد بداية ونهاية الجفاف، ومدته، وشدته(MCKEE et al. 1993) وقد تم تحديد أقسام الشدة بين الرطوبة والجفاف في سبع درجات كما هو مبين في الجدول التالي:[2]

الوثيقة 2: أقسام شدة الجفاف حسب مؤشر المطر القياسي حسب MCKEE et al.

قيم SPI	التصنيف
أكثر من 2	Extrêmement humide مفرط الرطوبة
من 1,5 إلى 1,99	Très humide شديد الرطوبة
من 1 إلى 1,49	Modérément humide متوسط الرطوبة
من 0,99 إلى 0,99	Poche de la normale حالة عادية
من 1 إلى 1,49	Modérément sèche متوسط الجفاف
من 1,5 إلى 1,99	Sévèrement sèche شديد الجفاف
أقل من 2	sèche Extrêmement مفرط الجفاف

I. الجفاف من خلال التوزيع السنوي

1. الأحداث السنوية للجفاف بالجزء الشمالي الغربي لحوض كرت

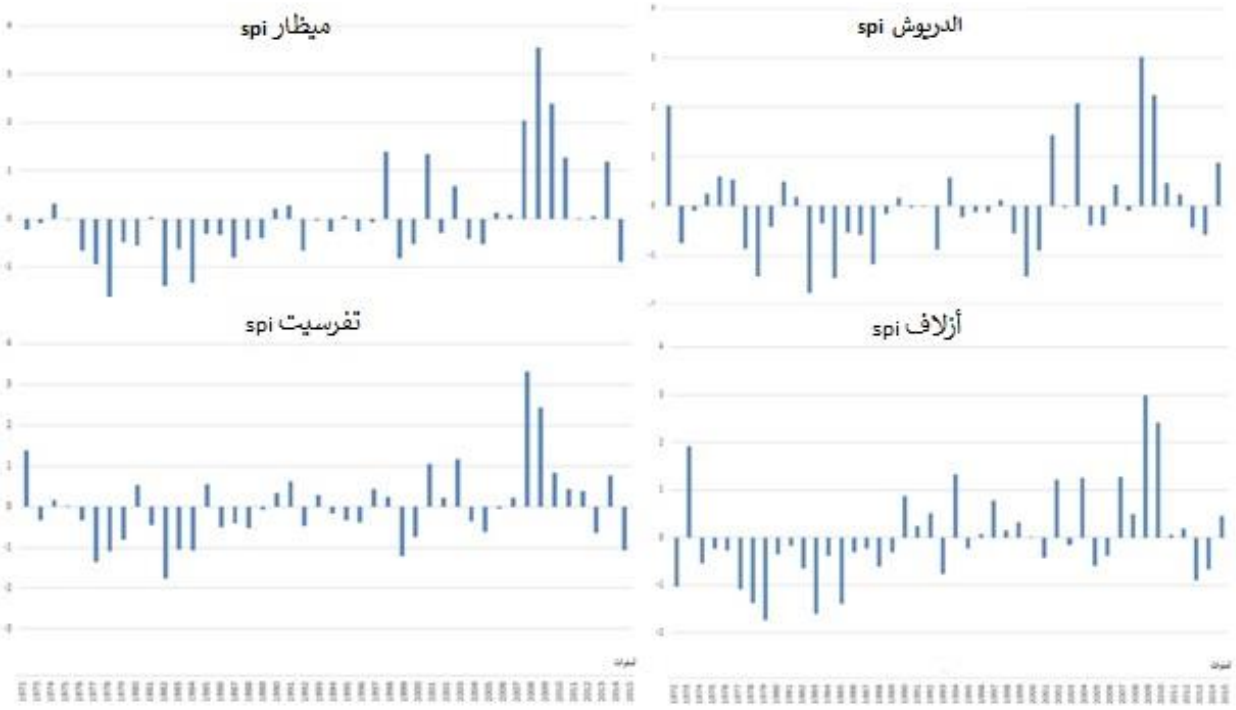
باستعمال مؤشر المطر القياسي خلال الفترة الممتدة من 1972 إلى2015 لمحطات الدريوش وميظار وتفرسيت وأزلاف، تم الحصول على النتائج الواضحة على الوثيقة 3 و تبين أن قيم معامل الجفاف يتراوح ما بين 4 و-2 في المحطات الأربعة السالفة الذكر، وإذا كان عاديا تردد السنوات الجافة وتباين

[1] - McKee, T. B., Doesken, N. J. & Kleist, J. "The relationship of drought frequency and duration to time scales. Preprints". Eight Conf. on Applied Climatology (Anaheim, California, USA), (1993). PP. 179-184

[2] - ABDALLAH AGHRAB: IBID PAGE 57.

طبيعتها من سنة لأخرى فإن أهم ما يمكن تسجيله هنا هو الاختلاف في حدته وتوزيعه بين المحطات المرصودة رغم تقاربها مجاليا.

الوثيقة 3: التطور السنوي لمؤشر المطر القياسي spi ما بين 1972-2015



قراءة مبيان السلسلة الزمنية لقيم المؤشر يبين كذلك أن تكرار سنوات الجفاف كان شديدا من بداية السبعينات إلى نهاية التسعينات وسجل تراجع في تردده مع دخول القرن 21 وهذا يعني أن المنطقة منذ سنة 2000 بدأت تعرف اتجاها عاما نحو السنوات الرطبة ومن خلال هذه النسب والأرقام يمكن استنتاج الملاحظات التالية (الوثيقة 4):

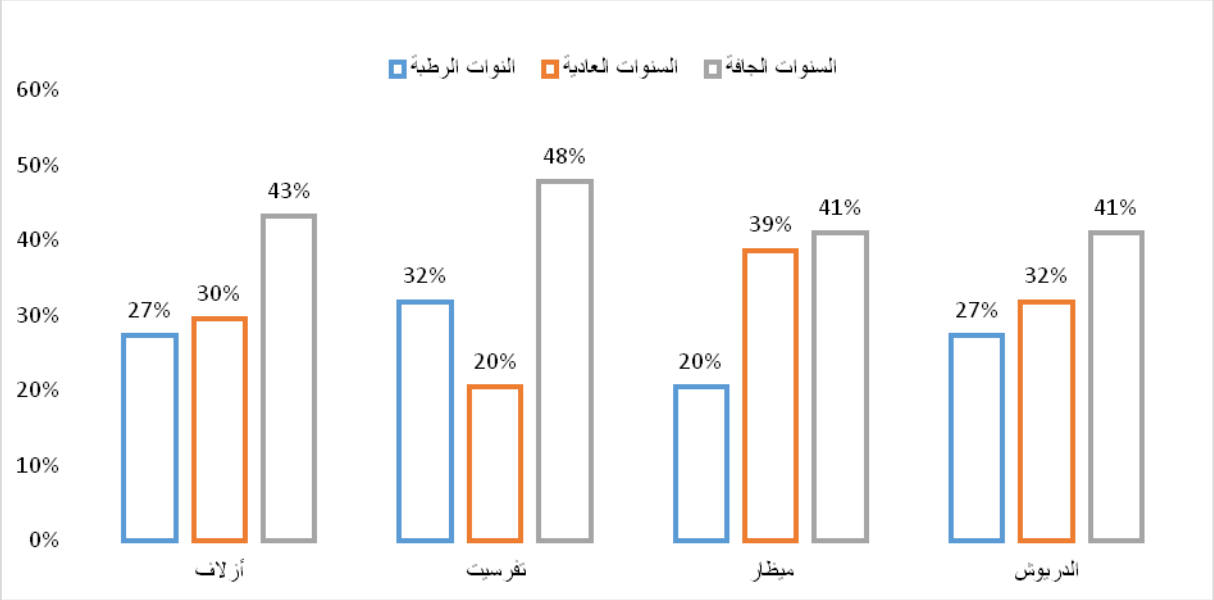
- **التفاوتات المجالية وإشكالية التصنيف:** فقد نجد نفس المجموع السنوي للتساقطات يصنف ضمن سنة رطبة في محطة ويصنف ضمن السنوات العادية أو حتى الجافة في محطات أخرى والمثال هو لسنة 1972 التي صنفت كسنة رطبة في محطتي تفرسيت والدريوش بينما سجلت كسنة عادية بمحطة ميظار وسنة جافة بمحطة أزلاف.

- **تفاقم العجز المطري:** ويظهر ذلك من خلال امتداد تردد السنوات الجافة المتوالية ومن خلال ارتفاع نسبة العجز داخل السنة الجافة الواحدة.

نستنتج من خلال هذه المقاربة أيضا، أن الجفاف بالمنطقة يتردد بوثيرة كبيرة الشيء الذي ينعكس على مخزون وطبيعة الموارد المائية ويدفع إلى ضرورة التفكير في وضع إستراتيجية لتدبير الموارد

المائية وتحديد عتبة الطوارئ خاصة أن بعض فترات الجفاف لا تفصلها إلا سنة أو سنتين عاديتين أي عدم إمكانية تدارك النقص الحاصل في الموارد المائية وبالتالي استمرار العجز المائي.

الوثيقة 4: النسبة المئوية للسنوات الجافة والرطبة والعادية خلال الفترة الممتدة من 1972-2015.



2. شدة الجفاف المناخي السنوي

لقياس شدة العجز المطري التي تعكس تأثير الجفاف على الموارد المائية بالمجال المدروس سنعتمد طبقات الشدة في تصنيف (McKee et al. 1993) لمؤشر المطر القياسي وهو تصنيف نحصل عليه انطلاقا من السنوات العادية على ثلاث عتبات نحو الرطوبة وثلاث نحو الجفاف وقد تم تجميع نتائج هذا التصنيف في الوثيقة 5.

الوثيقة5: تصنيف السنوات حسب مؤشر المطر القياسي

المحطة / الشدة	الدريوش		ميظار		تفرسيت		أزلاف	
	عدد السنوات	النسبة المئوية	عدد السنوات	النسبة المئوية	عدد السنوات	النسبة المئوية	عدد السنوات	النسبة المئوية
مفرط الرطوبة	4	9%	3	7%	2	5%	2	5%
شديد الرطوبة	1	2%	4	9%	3	7%	7	16%
متوسط الرطوبة	7	16%	2	5%	9	20%	3	7%
حالة عادية	14	32%	17	39%	9	20%	13	30%
متوسط الجفاف	13	30%	15	34%	14	32%	6	14%
شديد الجفاف	5	11%	3	7%	7	16%	13	30%
مفرط الجفاف	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

ومن خلال معاينة الوثيقة 5 نسجل ما يلي:

- عدم وجود أية سنة في خانة التصنيف المفرط للجفاف في كل المحطات في حين يتم تسجيل بعض السنوات في خانة الرطوبة المفرطة.
- السنوات العادية والمتوسطة الجفاف هي الأكثر ترددا والسنوات الرطبة بعتباتها الثلاث تسجل نسب ضعيفة في كل المحطات.
- وجود اختلافات بسيطة بين كل المحطات.

بالنسبة لمحطات الدريوش وميظار وتفرسيت فقد كانت متقاربة في النتائج إذ تراوحت نسب سنوات الجفاف المتوسط حول 30% في حين كان هناك اختلاف بين هاته المراصد في السنوات العادية بحيث ارتفعت نسبتها في محطة ميظار 39% وتراجعت في محطتي الدريوش وتفرسيت لصالح السنوات المتوسطة الرطوبة. أما محطة أزلاف فقد سجل فيها ارتفاع في السنوات ذات الجفاف الشديد 30% والسنوات العادية بنفس النسبة. مقابل تراجع نسبة السنوات المتوسطة الجفاف، كما سجلت هذه المحطة أكثر السنوات الشديدة الرطوبة بالمجال المدروس.

كما توحي نتائج تحليل السلاسل الزمنية لقيم مؤشر SPI خلال الفترة 2015/1972 بوجود اتجاه نحو تراجع حدة الجفاف في المحطات الأربع، بالرغم من أن قيم هذا التراجع ضعيفة إذ قدرت ب 0,019 بمحطة الدريوش و0,038 بمحطة ميظار ثم 0,023 بمحطة تفرسيت وأخيرا 0,031 بمحطة أزلاف. فالخطر هنا مرتبط بالاستمرارية أكثر مما هو مرتبط بمعدل العجز المطري في سنة معينة، خاصة إذا كانت هذه الموجات من الجفاف تفصلها السنوات العادية فقط وهذا ما سيتم تحليله في العنصر الموالي.

3. الاستمرارية البيسنوية لأحداث الجفاف.

"إن الخطورة التي يكتسيها جفاف معين لا تنحصر في قوة العجز المطري فحسب، بل تكون أيضا في امتداده عبر المجال واستمراريته عبر الزمن ولهذه الاعتبارات، يتم تصنيف أحداث الجفاف حسب ثلاثة معايير هي: درجة الخصاص المطري، وامتداد رقعته الجغرافية واستمراريته الزمنية."[1]

يقصد بالاستمرارية الزمنية المدة الزمنية التي استغرقتها نوبة الجفاف، وبذلك فالاستمرارية البيسنوية هي عدد السنوات التي عرفت عجزا مطريا متواصلا يمكن أن يوصف على أنه جفاف، إذ أن الجفاف قد لا يهم سنة واحدة بل يمتد أحيانا إلى سنتين أو ثلاث أو أكثر، ولذلك فوقع الجفاف المستمر يكون كارثيا على البيئة والأنشطة البشرية المرتبطة بشكل مباشر بالموارد المائية. هذا التأثير يكون مهما حتى لو كان العجز من صنف الجفاف المتوسط وذلك لأن التوالي يؤدي إلى تفاقم العجز في الموارد المائية.

[1]- عبد العزيز باحو مرجع سابق الصفحة 137.

الوثيقة 6: توزيع سنوات الجفاف حسب استمراريتها السنوية ما بين 1972-2015

المحطات	عدد مرات التكرار				
	سنة واحدة	سنتان	ثلاث سنوات	أربع سنوات	خمس سنوات فأكثر
الدريوش	2	2	2	0	1
ميظار	2	2	1	1	1
تفرسيت	4	3	1	2	0
أزلاف	4	3	0	1	1

الوثيقة 7: مصفوفة أحداث الجفاف السنوي حسب الاستمرارية السنوية والشدة، ومؤشر المطر القياسي

المفتاح	مفرط الرطوبة	شديد الرطوبة	متوسط الرطوبة	حالة عادية	متوسط الجفاف	شديد الجفاف	مفرط الجفاف

السنوات	الدريوش (spi)	ميظار (spi)	تفرسيت (spi)	أزلاف (spi)
1972	2,029401196	-0,220736147	1,392390125	-1,032448396
1973	-0,748478186	-0,093027955	-0,328785055	1,915300151
1974	-0,090945226	0,320016827	0,161988321	-0,530118623
1975	0,255302833	-0,000348295	0,005044892	-0,229535899
1976	0,599295205	-0,658592806	-0,324449601	-0,273349652
1977	0,537263794	-0,932253218	-1,352819256	-1,088489243
1978	-0,862390414	-1,720395204	-1,084888207	-1,376844874
1979	-1,419545271	-0,493666798	-0,802216616	-1,739581992
1980	-0,425914847	-0,549128641	0,524432264	-0,354863611
1981	0,49215004	0,034680238	-0,444108128	-0,171457203
1982	0,188760047	-1,388353904	-1,759484827	-0,647294939
1983	-1,753387048	-0,628672601	-1,039799487	-1,604065035
1984	-0,360499904	-1,315377795	-1,06581221	-0,387469194
1985	-1,461275494	-0,307577718	0,549577896	-1,396204439
1986	-0,545466294	-0,332389595	-0,502203209	-0,311049858
1987	-0,593963579	-0,804545026	-0,406823224	-0,239725143
1988	-1,183825909	-0,434556149	-0,532551386	-0,616727205
1989	-0,16538292	-0,392230005	-0,068657824	-0,300860613
1990	0,168458857	0,217120512	0,325868477	0,860713305
1991	-0,023274596	0,286447817	0,629350247	0,249358611
1992	-0,006356938	-0,658592806	-0,474272203	0,500014036
1993	-0,888330822	-0,038295872	0,292932831	-0,768546953
1994	0,590272454	-0,268170618	-0,173885047	1,325342872
1995	-0,224030799	0,04927546	-0,340315768	-0,241762992
1996	-0,119141322	-0,252115874	-0,389027199	0,074103599
1997	-0,12139701	-0,067486316	0,439067124	0,764934403
1998	0,128984323	1,392035881	0,240162115	0,14237154
1999	-0,557872576	-0,822789053	-1,225240094	0,313550854
2000	-1,428568022	-0,526506047	-0,742185072	0,009911356
2001	-0,892842197	1,349709737	1,060949723	-0,420074778
2002	1,435027491	-0,28933369	0,210935256	1,213261178
2003	-0,026658127	0,675410482	1,177857157	-0,161267958
2004	2,073387106	-0,417771643	-0,362235912	1,244847837
2005	-0,387568156	-0,527235808	-0,613911638	-0,587178394
2006	-0,381928937	0,122251569	-0,043176041	-0,385431345
2007	0,431246472	0,080655187	0,227984257	1,268283101
2008	-0,086433851	2,039333975	3,316288967	0,492881564
2009	3,011753182	3,561615627	2,442730642	2,97498162
2010	2,248202901	2,391808586	0,836065284	2,40744068
2011	0,474104538	1,264327689	0,433384123	0,045573714
2012	0,242896551	0,012787405	0,372494835	0,188223142
2013	-0,440576817	0,050734982	-0,65369264	-0,891836817
2014	-0,582685141	1,180405162	0,771928567	-0,680919447
2015	0,872233414	-0,888467552	-1,07098723	0,446011038

إن سنوات الجفاف تختلف من محطة إلى أخرى فسنة معينة من الممكن أن تصنف في فئة السنوات الشديدة الجفاف في محطة في حين تصنف سنة متوسطة الرطوبة أو عادية في محطات أخرى والمثال تمثله سنة 1985، (الوثيقة 6) وهنا تكمن أهمية دراسة الجفاف على المستوى المحلي بهدف البحث في أسباب توزيعه المحلي.

يلاحظ أيضا من خلال المصفوفة (الوثيقة 7) أن سنوات الجفاف الشديدة تراجع ترددها منذ نهاية الثمانينيات فلم تتكرر خلال الفترة من 1989 إلى 2015 إلا 3 مرات، الأولى سنة 1999 بمحطة تفرسيت والثانية سنة 2000 بمحطة الدريوش والأخيرة سنة 2015 بمحطة تفرسيت أيضا.

II. عن الجفاف الفصلي

1- شدة الجفاف المناخي الفصلي

تم اتباع نفس الطريقة السابقة لتحديد طبيعة الجفاف الفصلي داخل نفس الفترة الزمنية قصد تحديد درجة الجفاف على المستوى الفصلي، ومن خلال جدول النتائج يمكن تسجيل الملاحظات التالية:

- المواسم المتوسطة الجفاف هي الأكثر ترددا خلال كل الفصول (الخريف، الشتاء، الربيع) بنسب مرتفعة تتراوح بين 30% و40% في كل المحطات باستثناء فصلي الشتاء والربيع بمحطة تفرسيت التي سجلت فيها المواسم العادية ارتفاعا مقابل تراجع المواسم المتوسطة الجفاف.

- المواسم العادية تأتي في المرتبة الثانية من حيث التردد بالفصول الثلاثة المطيرة، وبنسب مرتفعة أيضا وقريبة من النسب المسجلة في تردد الفصول المتوسطة الجفاف ولذلك تغطي المواسم العادية والمتوسطة الجفاف حوالي 70% من مجموع الفصول المطيرة منذ 1972 والى 2015.

- السنوات الشديدة الجفاف سجلت ارتفاعا في فصلي الربيع والشتاء، مقارنة بفصل الخريف الذي تضعف به نسبة هذه السنوات مع تفاوتات مجالية بين المحطات الأربع، إذ يستثنى من هذه الملاحظة محطة ميظار التي كانت النسب فيها متقاربة بين جميع الفصول في تردد الفصول ذات شدة الجفافية.

الوثيقة 8: تصنيف الفصول حسب مؤشر المطر القياسي الفترة 2015/1972

المحطة	الدريوش			ميظار		
الشدة/الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الخريف	الشتاء	الربيع
مفرط الرطوبة	5%	5%	5%	5%	5%	5%
شديد الرطوبة	5%	9%	16%	9%	7%	9%
متوسط الرطوبة	18%	20%	11%	11%	16%	9%
حالة عادية	30%	23%	23%	30%	27%	30%
متوسط الجفاف	41%	30%	32%	36%	41%	39%
شديد الجفاف	2%	14%	14%	9%	5%	9%
مفرط الجفاف	0%	0%	0%	0%	0%	0%
المحطة	تفرسيت			أزلاف		
الشدة/الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الخريف	الشتاء	الربيع
مفرط الرطوبة	5%	7%	5%	5%	7%	5%
شديد الرطوبة	2%	7%	7%	5%	14%	16%
متوسط الرطوبة	18%	14%	23%	14%	14%	9%
حالة عادية	34%	34%	30%	34%	16%	18%
متوسط الجفاف	36%	23%	20%	43%	36%	41%
شديد الجفاف	5%	16%	16%	0%	14%	11%
مفرط الجفاف	0%	0%	0%	0%	0%	0%

2- الاستمرارية السنوية لأحداث الجفاف أو امتداده الفصلي

تمثل الاستمرارية الفصلية المدة الزمنية للجفاف داخل نفس السنة، فالجفاف الفصلي قد يصيب فصلا واحدا داخل السنة أو فصلين أو جل فصول السنة، وتبعا لذلك فإن خطورة هذا الجفاف السنوي تتحدد في عدد فصول السنة التي عرفت الجفاف وفي موقع الفصل الذي أصابه الجفاف لا بالنسبة للموارد المائية ولا بالنسبة للدورة النباتية، وباعتبار أن مجالنا المدروس ينتمي إلى المناخ المتوسطي، حيث تنقسم السنة إلى فترة جافة وأخرى مطيرة، فإننا سنهتم فقط بالفصول التي تتوافق مع الفترة المطيرة.

بالنسبة لتصنيف الاستمرارية الفصلية فالأعمال العلمية المهتمة بالموضوع قدمت عدة تصانيف، وسيتم الاعتماد هنا على التصنيف "الذي اقترحه المناخي الفرنسي André *DAUPHINE* في دراسته للأحداث المطرية في الجنوب الفرنسي، ويتمثل هذا التصنيف كالتالي:[1]

* الاستمرارية الفصلية القصيرة: عجز مطري خلال أحد الفصول المطيرة (الخريف أو الشتاء، أو الربيع).

* الاستمرارية الفصلية المتوسطة: عجز مطري خلال فصلين (الخريف والشتاء أو الخريف والربيع، أو الشتاء والربيع).

* الاستمرارية الفصلية الطويلة: عجز مطري خلال الفصول الثلاثة المطيرة.

[1]- Dauphiné A., 1976

ومن خلال هذه الطريقة تم استخراج النتائج المبينة في الوثيقة 9 والوثيقة 10 وبقراءة هذه النتائج يمكن استنتاج الملاحظات التالية:

- إن حالات الجفاف الفصلي تهم تقريبا جميع السنوات وقلما نجد سنة مطيرة لم يكن أحد فصولها سجل عجزا مطريا، كما أن الجفاف الفصلي يهم جميع الفصول (الخريف والشتاء والربيع).

- إن السنوات الشديدة الجفاف هي التي يسودها جفاف خلال الفصول الثلاثة، في حين تقترن السنوات المتوسطة الجفاف بالفترات التي يسودها الجفاف خلال فصلين أو فصل واحد، ولذلك فشدة الجفاف خلال سنة معينة مرتبط بدرجة العجز المطري خلال الفصول وبالاستمرارية الفصلية للجفاف. فقد تكون درجة العجز ضعيفة ولكن باستمرارية هذا العجز المطري تصنف السنة في خانة السنوات الشديدة الجفاف.

- سيادة السنوات ذات الجفاف الفصلي ذو الاستمرارية القصيرة، التي يصيب فيها العجز المطري فصلا واحدا، حيث بلغت نسبته في محطة الدريوش 49% و42% بمحطة ميظار ثم 62% في تفرسيت و52% بأزلاف، تليها في المرتبة الثانية حالات الجفاف ذات الامتداد الفصلي المتوسط، بنسب قريبة من النسب الأولى، وفي الأخير تأتي الحالات ذات الاستمرارية الفصلية الطويلة وهي حالات نادرة الحدوث وجل الحالات المسجلة كانت خلال الفترة الممتدة من 1978-1987 ومنذ تلك الفترة لم تسجل هذه الحالات إلا في سنة 2014 بمحطة الدريوش.

- إن أحداث الجفاف ذات الاستمرارية القصيرة ينتج العجز المطري فيها خلال فصل معين من الفصول الثلاث المطيرة، وتختلف نسبة تردد الجفاف خلال هذه الفصول بين هاته المحطات، على أن فصل الربيع يبقى الأكثر عرضة للجفاف في محطتي الدريوش وميظار في حين ترتفع النسبة وتتقارب ما بين الفصول الثلاثة في محطتي أزلاف وتفرسيت كما هو مبين في الوثيقة 10. كما تجدر الإشارة إلى أن السنوات ذات حالات الاستمرارية الجافة القصيرة التي تهم فصلا واحدا غالبا ما تسجل على أنها سنوات عادية وضعيفة العجز المطري وأحيانا تسجل على أنها سنوات رطبة، مثال سنوات 2008 و2009 و2012 التي كانت تتميز بفصل ربيع جاف لكن هذه السنوات سجلت درجات رطوبة عالية خلال الفصول الأخرى ولذلك صنفت في ما مضى على أنها سنوات رطبة أو على الأقل سنوات عادية.

- الملاحظ أن السنوات ذات الاستمرارية السنوية المتوسطة والتي تهم فصلين من الفصول الثلاثة المطيرة يهم إما فصلي الخريف والشتاء أو الخريف والربيع أو الشتاء والربيع وغالبا ما تسجل على أنها سنوات متوسطة الجفاف وأحيانا سنوات عادية، لأن العجز المطري يكون متراكما خلال فصلين وبالتالي يؤثر على مجموع الكمية المطرية السنوية. فإذا ساد جفاف حاد خلال فصلين وكان الفصل الثالث فصلا معتدلا فان السنة تكون جافة، أما إذا كانت درجة العجز المطري طفيفة في الفصلين الجافين وكان الفصل الثالث فصلا رطبا فغالبا ما تكون السنة عادية (يستنتج ذلك من خلال المقارنة بن مصفوفتي الجفاف السنوية

والفصلية). أما بالنسبة للتردد فتختلف من محطة إلى أخرى حسب ما هو مبين في وثيقة الاستمرارية الفصلية.

- في ما يخص حالات الجفاف الفصلي الطويل والذي يسجل فيها العجز المطري في كل الفصول فهي نادرة الحدوث كما سبق القول وأغلب هذه الحالات سجلت في نهاية السبعينيات وبداية الثمانينيات، وبهذه الحالات ترتبط سنوات الجفاف الشديدة وتظهر هذه العلاقة بوضوح في سنة 1978 على سبيل المثال.

الوثيقة 9: مصفوفة أحداث الجفاف السنوية حسب الامتداد الفصلي بالشمال الغربي لحوض كرت.

السنوات	أزلاف	تفرسيت	ميظار	الدريوش	السنوات	أزلاف	تفرسيت	ميظار	الدريوش
1994					1972				
1995					1973				
1996					1974				
1997					1975				
1998					1976				
1999					1977				
2000					1978				
2001					1979				
2002					1980				
2003					1981				
2004					1982				
2005					1983				
2006					1984				
2007					1985				
2008					1986				
2009					1987				
2010					1988				
2011					1989				
2012					1990				
2013					1991				
2014					1992				
2015					1993				

جفاف خلال الربيع		جفاف خلال الخريف	
جفاف خلال فصلي الخريف والشتاء		جفاف خلال الشتاء	
جفاف خلال الفصول الثلاثة		جفاف فصلي الشتاء والربيع	
فائض مطري خلال الفصول الثلاثة		جفاف خلال فصلي الخريف والربيع	

الوثيقة 10 : توزيع أحداث الجفاف بالمجال المدروس حسب الاستمرارية الفصلية 1972-2015.

	الاستمرارية القصيرة			الاستمرارية المتوسطة			الاستمرارية الطويلة
المحطات	الخريف	الشتاء	الربيع	الخريف والشتاء	الخريف والربيع	الشتاء والربيع	ثلاث فصول
الدريوش	14%	11%	23%	17%	11%	14%	9%
ميظار	8%	11%	22%	17%	11%	14%	8%
تفرسيت	18%	24%	21%	12%	9%	0%	15%
أزلاف	12%	20%	20%	12%	15%	15%	7%

خاتمة

من خلال التحليل المنجز لتتبع الجفاف المناخي بالجزء الشمالي الغربي من حوض كرت، اعتمادا على مؤشر المطر القياسي يمكن تسجيل مجموعة من الخلاصات وهي على الشكل التالي:

- إن الجفاف كان أكثر ترددا منذ سنة 1972 إلى سنة 1990 في ما تراجعت نسبة التردد منذ هذه السنة إلى سنة 2015، ونفس هذا الأمر ينطبق على شدة ووطأة الجفاف، فإذا كانت الفترة الأولى تتميز بسيادة السنوات الشديدة الجفاف فالفترة الثانية عرفت سنوات جفاف أقل وفي نفس الوقت ضعيفة الشدة.
- إن استمرارية الجفاف في الفترة الأولى كانت أكبر من حيث الامتداد السنوي مقابل الفترة الثانية التي عرفت تكرارا للسنوات الرطبة أكثر من الجافة.
- إن الجفاف يهم جميع الفصول (الخريف، الشتاء والربيع) وأن الفصول الجافة أكثر ترددا من الفصول العادية، في حين أن الفصول الرطبة نادرة الحدوث.
- إن الجفاف الفصلي غالبا ما يمتاز بالاستمرارية السنوية القصيرة والمتوسطة التي تهم فصلا واحدا أو فصلين، في حين أن السنوات التي يكون فيها العجز تهم جميع الفصول نادرة الحدوث.

المراجع

Dauphiné A. (1976). Les precipitations dans les midis français, Etude de climatologie inductive. Université de Lille III; 596 p (texte et bibliographie), Atlas 101 pages.

McKee T. B., Doesken N. J. & Kleist J. (1993). The relationship of drought frequency and duration to time scales. Preprints. Eight Conf. on Applied Climatology (Anaheim, California, USA), P.179-184.

Aghrab A. (2005). Etude de la sécheresse au Maroc. Editions le Manuscrit. Paris.

عبد العزيز باحو، 2002:" الجفاف المناخي بالمغرب: خصائصه وعلاقته باليات الدورة الهوائية وأثره على زراعة الحبوب"، أطروحة لنيل الدكتوراه.

أحمد بلخيري وآخرون، 1987: "حصيلة خمس سنوات من الجفاف بالمغرب، الماء والتنمية"، المجلة المغربية للماء، العدد 3.

تصنيف الحساسية البيئية للتصحر بالجهة الشرقية

اسباعي عبد القادر، الحرادجي عبد الرحمان، مواديلي عمر، حواس عبد الإله
جامعة محمد الأول، شعبة الجغرافيا. 60000، وجدة، المغرب. Sbaiabdelkader59@gmail.com

ملخص: تعتبر ظاهرة التصحر من المشاكل الكبرى المقلقة للإنسان، حيث أصبحت من أخطر التحديات التي يواجهها في الوقت الحاضر، خاصة فيما يتعلق بإشكالية الأمن الغذائي، والمغرب بحكم موقعه الجغرافي يعرف تدهورا شديدا في مجاله الترابي خاصة المجالات القاحلة وشبه القاحلة وشبه الرطبة كالجهة الشرقية، وحتى المجالات الرطبة منها، وذلك لأسباب متعددة أبرزها العامل الطبيعي المتمثل في كل من المناخ والتربة والغطاء النباتي، بالإضافة إلى عوامل أخرى بشرية واجتماعية، متمثلة في الهشاشة والفقر، وعوامل أخرى تؤدي إلى الهجرة نحو المدن مما ينتج عنها مشاكل اجتماعية معقدة.

التدهور التدريجي للتربة والغطاء النباتي بالجهة الشرقية ينتج عنه مظاهر التصحر المتمثلة في تملح التربة وتعريتها خاصة الريحية منها، وظهور كثبان رملية، وظواهر الجو الغبارية، وتراجع في التنوع البيولوجي، وهذا ينتج عنه نقص في الأغذية أو الزراعة، تأثيرات مناخية وبيئية وتأثيرات اقتصادية واجتماعية.

يهدف هذا العمل إلى دراسة أبرز وأهم العوامل المؤدية إلى حدوث ظاهرة التصحر، وبطريقة التحليل الكمي لجميع العوامل بصورة مجتمعة وفق قاعدة الحقائق العلمية تؤكد بعضها البعض متوخيين من هذا البحث تحقيق الأهداف التالية:

- تحديد درجات الحساسية البيئية للتصحر في الجهة الشرقية ووصفها وتصنيفها.
-الربط بين العوامل الطبيعية والبشرية وفق قاعدة بيانات مشتركة لغرض تصنيف الأراضي حسب درجات الحساسية البيئية للتصحر واستخراج خرائط الحساسية والاستعانة بالاستشعار ونظم المعلومات الجغرافية.

هذا التصنيف مبنى على حساب مؤشر الحساسية البيئة للتصحر باستخدام معادلات رياضية حسب نظام الجمعية الأوربية لمكافحة التصحر.

الكلمات المحورية: مؤشر الحساسية البيئية للتصحر، تدهور، الموارد الطبيعية، التعرية، تراجع الغطاء النباتي، نظم المعلومات الجغرافية، الاستشعار عن بعد، الجهة الشرقية.

Résumé: Le phénomène de la désertification est l'un des principaux problèmes qui préoccupent l'homme, car il est devenu l'un des défis les plus graves auxquels il est confronté aujourd'hui, notamment en ce qui concerne le problème de la sécurité alimentaire. Le Maroc, en raison de sa situation géographique, connaît une grave dégradation de son espace territorial, en particulier les zones arides, semi-arides et sub-humides telles que la Région de l'Oriental, et même ses zones humides, pour diverses raisons, notamment le facteur naturel représenté par le climat, le sol et la végétation, en plus d'autres facteurs humains et sociaux, représentés par la vulnérabilité et la pauvreté et d'autres facteurs qui conduisent à l'exode rural, entraînant des problèmes sociaux complexes.

La dégradation progressive du sol et de la végétation dans la Région de l'Oriental se traduit par des manifestations de désertification représentées par la salinisation et l'érosion des sols, en particulier l'érosion éolienne qui en découle, l'apparition de dunes de sable, des phénomènes météorologiques poussiéreux et le déclin de la biodiversité. Il en résulte des pénuries alimentaires ou agricoles, des impacts climatiques et environnementaux, et des impacts économiques et sociaux.

Ce travail vise à étudier les facteurs les plus importants conduisant à la survenue de la désertification, et d'une manière qui quantifie tous les facteurs selon la base de faits scientifiques, envisageant à partir de cette recherche d'atteindre les objectifs suivants:

-déterminer les niveaux de sensibilité environnementale de la désertification dans la région orientale, la décrire et la classer.

- faire des liens entre les facteurs naturels et humains selon une base de données communes dans le but de classer les terres selon les degrés de sensibilité environnementale à la désertification, l'extraction de cartes de sensibilité en se basant sur la télédétection et les systèmes d'information géographique. Cette classification est basée sur le calcul de l'indice de sensibilité environnementale pour la désertification, à l'aide d'équations mathématiques selon la Société européenne de lutte contre la désertification.

Mots clés: indice de sensibilité environnementale à la désertification, dégradation, ressources naturelles, érosion, régression du couvert végétal, SIG, télédétection, Maroc oriental.

تقديم:

يعرف المغرب بحكم موقعه الجغرافي الانتقالي تدهورا شديدا في مجاله الترابي خاصة المجالات الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة وحتى المجالات الرطبة منها، وذلك لأسباب متعددة أبرزها العامل الطبيعي المتمثل في العناصر التالية: المناخ، التربة، الغطاء النباتي بالإضافة إلى عوامل أخرى بشرية واجتماعية.

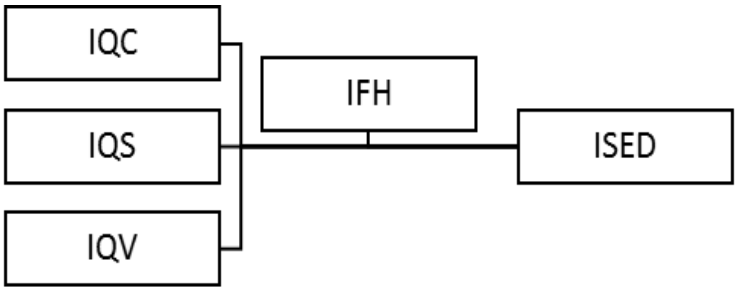
1. **منهجية العمل:**

نظرا لقلة الدراسات في مجال تحديد الحساسية البيئية للتصحر، ولوجود دراسات تطرقت لعواملها بصورة منفردة، فهذه الدراسة تسعى إلى:

- إبراز العوامل المؤدية إلى ظاهرة التصحر؛
- استخدام التحليل الكمي للدمج بين العوامل المختلفة؛
- تحديد درجة الحساسية البيئية للتصحر وفق حساب المؤشرات وتصنيف العوامل المتحكمة في هذه الظاهرة، الشكل 1؛
- محاولة الربط بين ما هو طبيعي، بشري واجتماعي في دراسة تركيبة لتصنيف وإنتاج خريطة الحساسية البيئية للتصحر.

وتم الاعتماد في هذه الدراسة بالأساس على مقاربة التحليل المجالي والتي تتيحها برمجيات SIG ذلك بالاعتماد على البعد الكمي والنوعي في تحديد المعايير المتعددة، بالإضافة إلى الاستعانة ببرامج الاستشعار عن بعد في حساب جودة التغطية النباتية، وذلك في إطار مبدأ التكامل بين البرامج والأدوات.

الشكل 1:



شكل رقم1: منهجية الدراسة

- مؤشر جودة المناخ (IQC):

$$IA = P / (T + 10)$$

حيث أن:

AI= مؤشر القحولة؛

P= كمية الأمطار السنوية (ملم) لأكثر من 30 سنة؛

T= متوسط درجة الحرارة السنوية (°C) لأكثر من 30 سنة؛

10= معامل ثابت

ويكون المناخ جافا حسب ديمارتون، إذا كان مؤشر القحولة أقل من 5، وشبه جاف إذا كان مؤشر القحولة بين 5-10، وشبه رطب بين 10-20، ورطباً بين 20-30، ورطباً جداً إذا كانت القرينة فوق 30.

- مؤشر جودة التربة (IQS):

يحسب مؤشر جودة التربة بالمعادلة التالية:

$$IQS = (IP*EH*EE*ID*IS)^{1/5}$$

حيث أن:
IP = المادة الأصل (الصخر الأم) ؛
EH= التعرية المائية؛
EE= التعرية الريحية؛
IS= الانحدار؛
ID= عمق التربة.

- مؤشر جودة الغطاء النباتي (IQV):

$$IQV =(IDR * IEP * IVC)^{1/3}$$

حيث أن :
IDR= مؤشر مقاومة الغطاء النباتي للجفاف؛
IEP= مؤشر مقاومة الغطاء النباتي للتعرية؛
IVC= مؤشر جودة التغطية النباتية.
لحساب هذه المؤشرات تم الاعتماد على خريطة التشكيلات النباتية والمرئيات الفضائية Landsat LC8؛

- مؤشر العامل البشري (IFH):

$$IFH =(IDH * IDS * VUL * ELEC * EAU * DS)^{1/6}$$

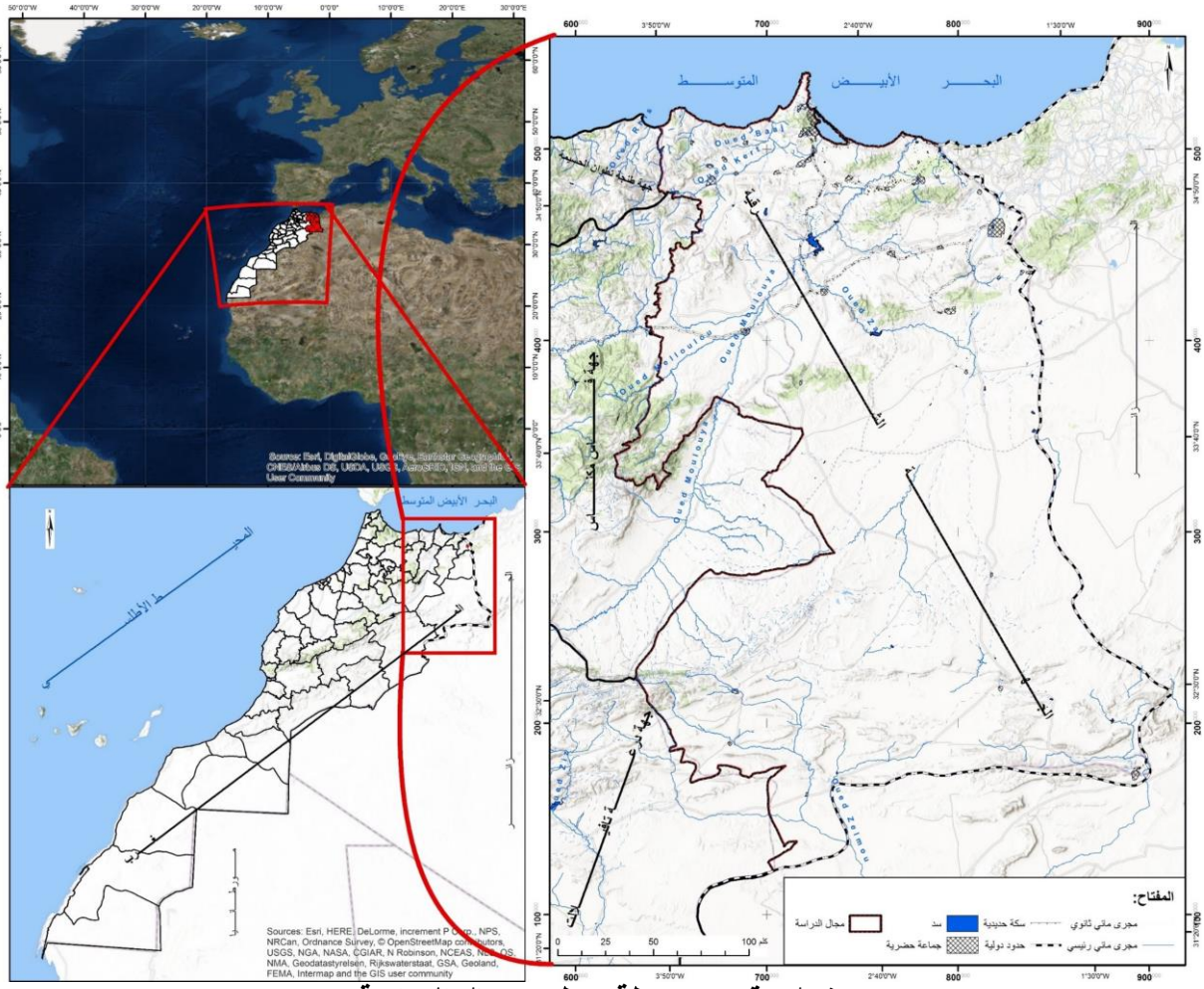
حيث أن :
IDH= مؤشر التنمية البشرية؛
IDS= مؤشر التنمية الاجتماعية؛
VUL= مؤشر الهشاشة؛
ELEC= مؤشر الربط بالكهرباء؛
EAU= حجم السكان؛
DS= الكثافة السكانية.

- مؤشر الحساسية البيئية للتصحر(ISED):

$$ISED = (IQC*IQS*IQV*IFH)^{1/4}$$

1. مجال الدراسة:

تقع الجهة الشرقية بأقصى الشمال الشرقي للمملكة المغربية، تحد بخطي طول 1°30' و4° غرب خط غرينتش، وبدائرتي عرض 35°30' و31°30' شمال خط الاستواء، يحدها من الشمال البحر الأبيض المتوسط، وجنوبا وشرقا الجزائر، ومن الغرب جهات طنجة – تطوان – الحسيمة، وفاس -مكناس ودرعة -تافيلالت، وتصل مساحتها إلى 65971.4 كيلومتر مربع، وحجمها السكاني يقدر بحوالي 2314346 نسمة، بكثافة سكانية تتعدى 35 نسمة في الكيلومتر المربع.

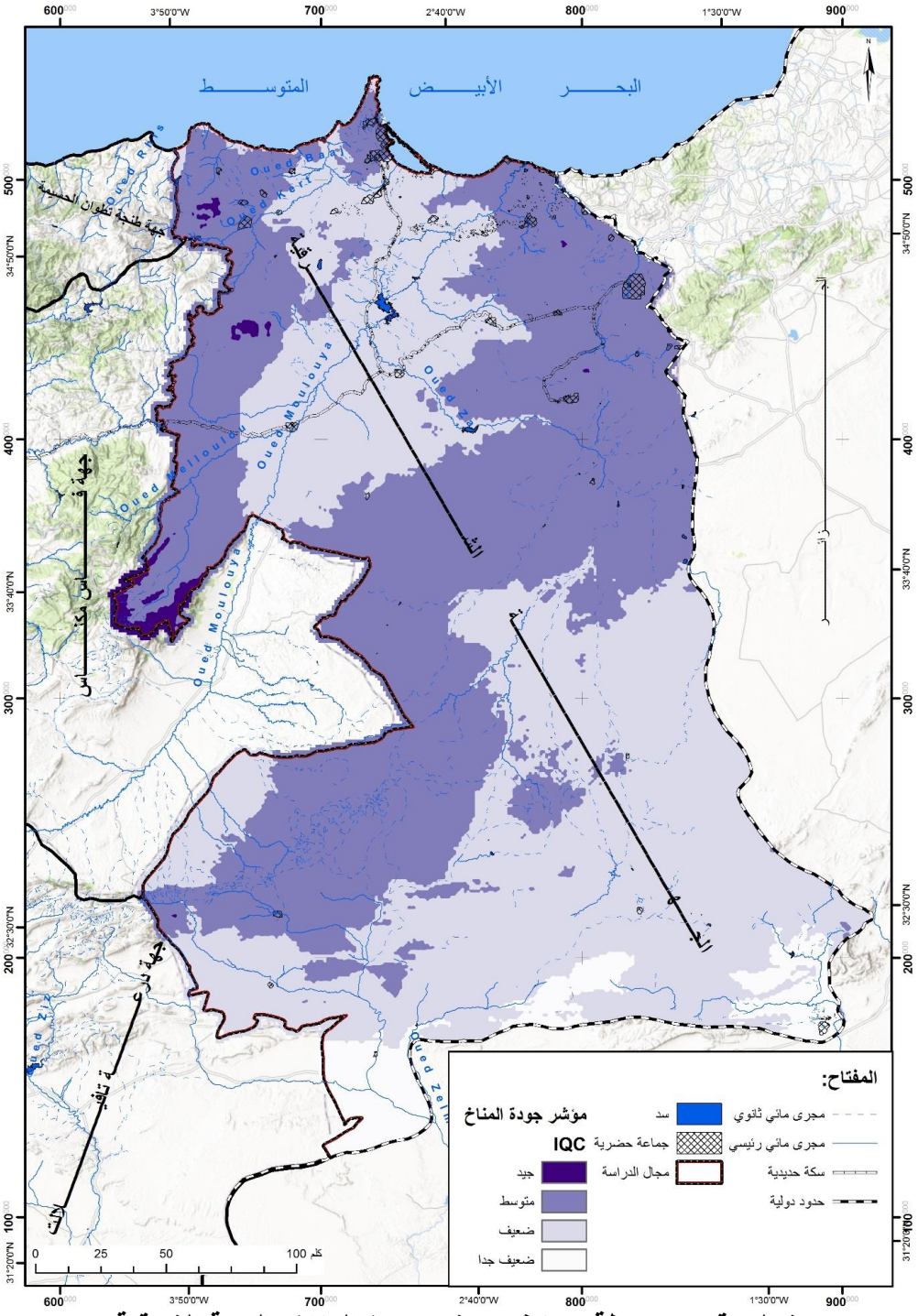


شكل رقم2: خريطة توطين مجال الدراسة

تحث القحولة والجفاف السكان بالجهة الشرقية على الاستغلال المفرط للموارد، وهو نطاق تطبعه الهشاشة (الاستقرار والرعي المفرط والزراعة العشوائية)، ومجال الدراسة وعاء يحتضن مكونات تتباين من حيث خصائصها ومدى ملاءمتها للحياة بين الشمال والجنوب، لكن الضغط الممارس على هذه المجالات يؤدي إلى التسريع من وثيرة تدهور المكونات المعدنية والحيوية، التي تشكل الموائل الحيوية وتوفر المادة والطاقة للكائنات الحية (الصخر ـ الماء ـ الهواء).

2. مؤشر جودة المناخ (CQI) :

يعاني الوسط البيئي في ظل مناخ متميز بمقاييس مطرية تقل عن 400 ملم من العجز في مورد المياه، حيث أن هذه المعاناة لا تحكمها قلة التساقطات فحسب، وإنما عدم انتظام هطولها أيضا إلى جانب سوء توزيعها الفصلي، والقحولة وضع بنيوي هش، بينما الجفاف عن وضع ظرفي واستثنائي، والقحولة عدم كفاية التساقطات لاستمرارية الغطاء النباتي والحيوي، (الشكل 3).



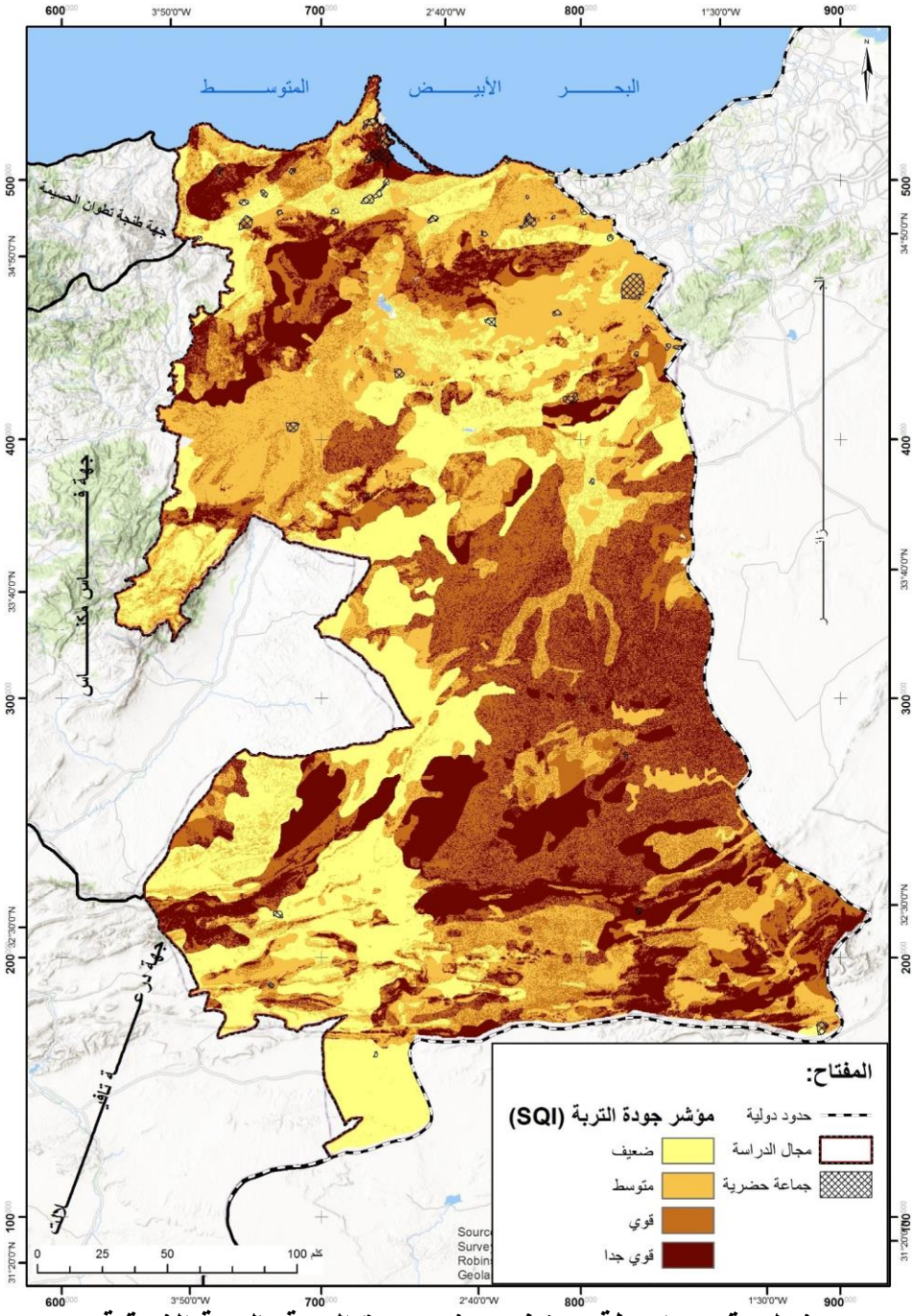
شكل رقم3: خريطة تصنيف مؤشر جودة المناخ بالجهة الشرقية

يتضح من خلال النتائج المتوصل إليها (الشكل 3) تباين قيم مؤشر جودة المناخ IQC حيث أن أكثر من 50% من مساحة الدراسة تعرف مقاومة ضعيفة للتصحر، وباقي المجال يعرف مقاومة للظاهرة، إلا أن المساحة ذات المقاومة الجيدة لا تتجاوز 600 كلم مربع وذلك راجع لطبيعة المناخ الذي تتحكم فيه عوامل متعددة.

3. مؤشر جودة التربة(SQI)

إن التربات والتكوينات السطحية متفاوتة الأهمية ما بين الجبل والمنخفضات وما بين السفوح وجنبات الأودية، وتتميز صخور المنطقة الجبلية بكونها حمراء متدحلسة رغم وجودها على ركائز صخرية كربوناتية، وكلما اتجهنا نحو المنخفضات الشمالية أصبحت التربات غنية بالتراكمات الكلسية، باستثناء التربات الفيضية على جنبات الأودية، فإن أغلب التربات ضعيفة ويرجع ذلك إلى عدة أسباب:

- التكوين الضعيف للتربة، بسبب طول فترة الجفاف الذي يكبح إعادة تشكيل الغطاء النباتي؛
- هزالة الغطاء النباتي، يفسر فقر التربة من المواد العضوية، والذبال؛
- عامل التعرية القوي بسبب وعورة التضاريس وعنف التساقطات؛
- العامل البشري الذي يساهم في تدهور التربة عبر الاستغلال المفرط؛
- صعود القشرات الكلسية التي تشكل عائقا أمام أي استغلال فلاحي.

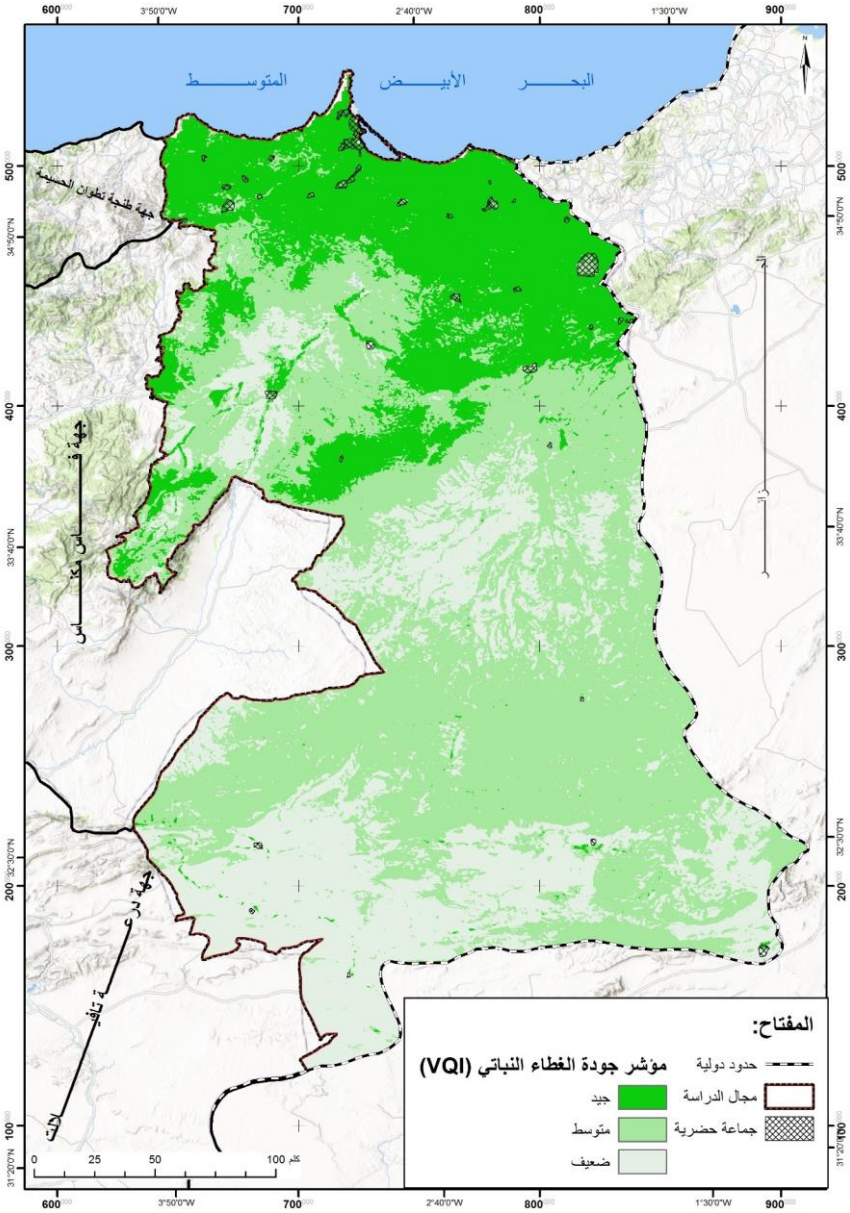


شكل رقم4: خريطة تصنيف مؤشر جودة التربة بالجهة الشرقية

يعكس مؤشر جودة التربة المتمثل في مقاومتها الطبيعية للتصحر، تصنيف النتائج بعد حساب العوامل المتحكمة في تحديد مدى حساسية التربة وقابليتها للتعرية المائية والريحية، وكذا من خلال الخصائص المتعلقة بالصخر الأم والعمق والانحدار، يتضح من خلال الشكل 4 أن المناطق الشمالية الغربية والجنوبية الشرقية حساسيتها قوية إلى قوية جدا للتصحر ويعزى هذا إلى ضعف التربة، والمناطق الشمالية الشرقية والجنوبية الغربية وممر وجدة تاوريرت ضعيفة الحساسية وتعرف مقاومة جيدة لظاهرة التصحر.

4. مؤشر جودة الغطاء النباتي (IQV)

تتمثل التشكيلات الغابوية بالمرتفعات الجبلية حيث تتميز بتفاوت في أصنافها وكثافتها وذلك تبعا لتوجيه السفوح والارتفاع، حيث تنمو أشجار البلوط والعفصة بالسفوح الشمالية لسلسلة جرادة وبني زناسن، إضافة إلى العرعار...، وكلما اتجهنا إلى الهوامش تصبح هذه التشكيلات الغابوية عبارة عن ماطورال. بالنسبة للتشكيلات السهوبية المتدهورة عند أقدام الجبال والمنخفضات، حيث تظهر أغلبها عارية من الغطاء النباتي الطبيعي باستثناء بعض الشجيرات المتناثرة وبعض الجذور والجذوع، اما تشكيلات السفوح تتمثل في الشيح والحلفاء (المتدهورة) بالهضاب العليا. بالنسبة للزراعات والمغروسات تمتد اغلب الأراضي المسقية على ضفاف واد زا وملوية وسهل تريفة والمناطق الواحية، وخاصة بالسهول الشمالية لمجال الدراسة، (شكل5).

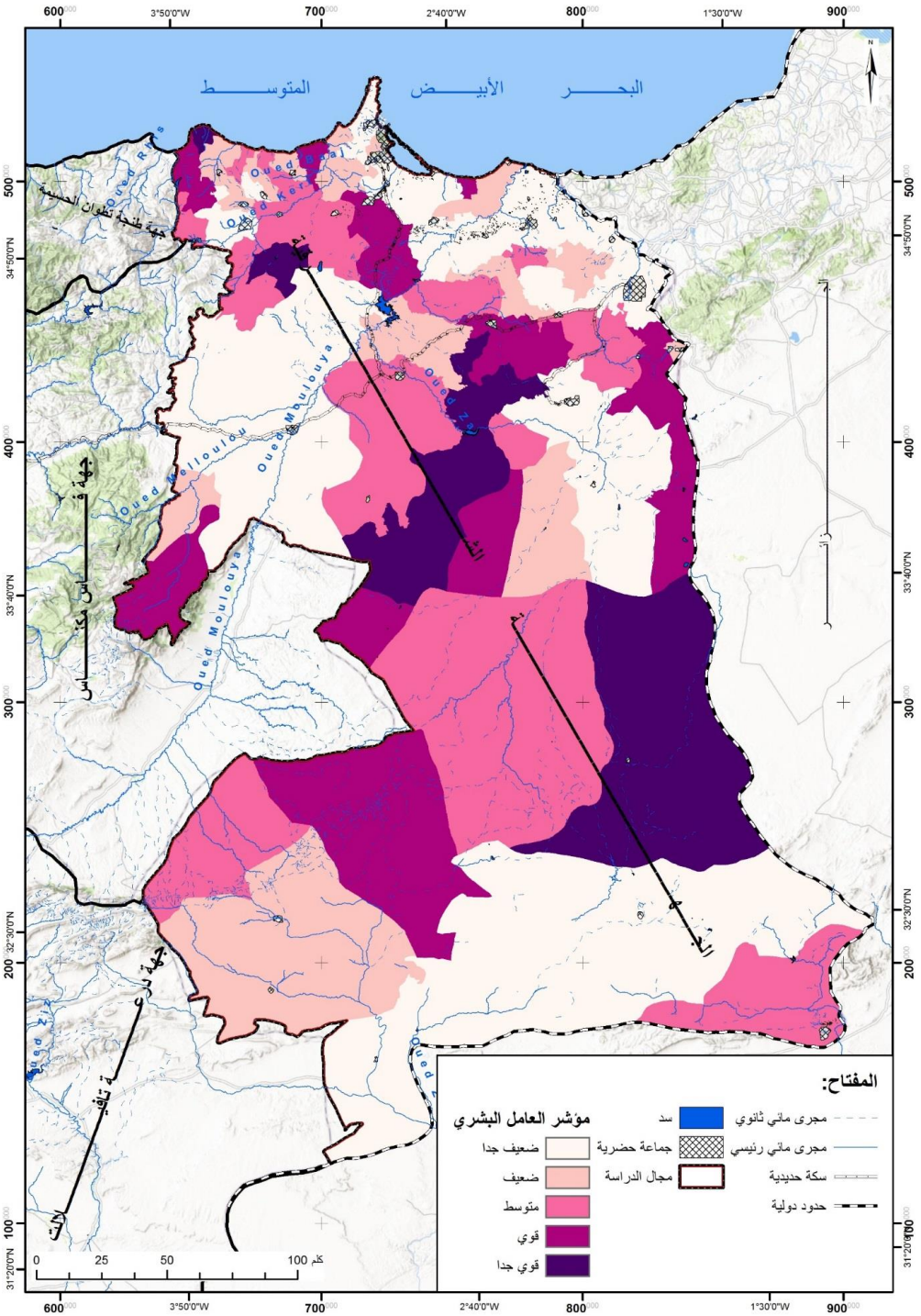


شكل رقم5: خريطة تصنيف مؤشر جودة الغطاء النباتي بالجهة الشرقية

يعكس الشكل 5 توزيع مؤشر جودة الغطاء النباتي حيث أن حوالي 78% من مساحة مجال الدارسة تعرف حساسية عالية إلى متوسطة أي ضعف الغطاء النباتي أو انعدامه، واغلبها تتمثل في الهضاب العليا وجنوب ممر وجدة تاوريرت، وباقي المساحة المتمثلة في 22% تمثل الفئة الجيدة أي المقاومة لحساسية التصحر، المتمثلة في جودة الغطاء النباتي الجيد والجيد جدا، وتتوزع هذه الفئة على شمال الجهة الشرقية، أي سهل تريفة والمناطق المسقية والفلاحية، وجبال جرادة وبني يزناسن المتميزة عن غيرها بالغطاء النباتي الطبيعي.

5. مؤشر العامل البشري (IFH)

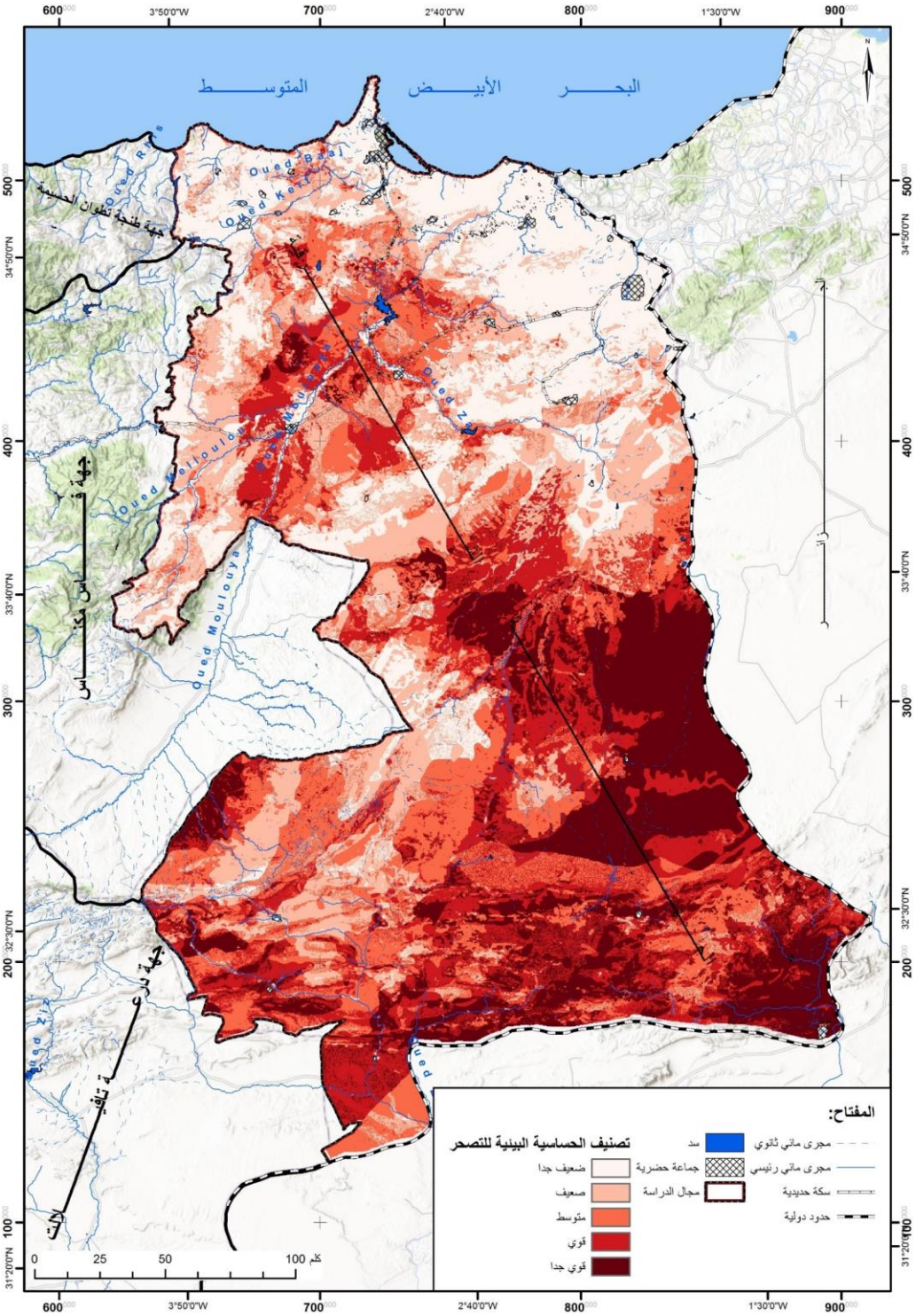
يشمل هذا العامل، مؤشر التنمية البشرية ومجموعة من المؤشرات الأخرى كالفقر والبطالة والأمية والدخل والكثافة السكانية... وهي مؤشرات اجتماعية واقتصادية تساهم بشكل كبير في زيادة الضغط على الموارد والتسريع من تدهورها، بالإضافة إلى مجموعة من المؤشرات البشرية والاقتصادية والاجتماعية والتقنية والسياسية التي يدمجها مؤشر التنمية الاجتماعية ومن بين هذه المؤشرات استهلاك الطاقة بمختلف أنواعها، غير أن هناك مؤشرات أخرى تتحكم في هذه الظاهرة.



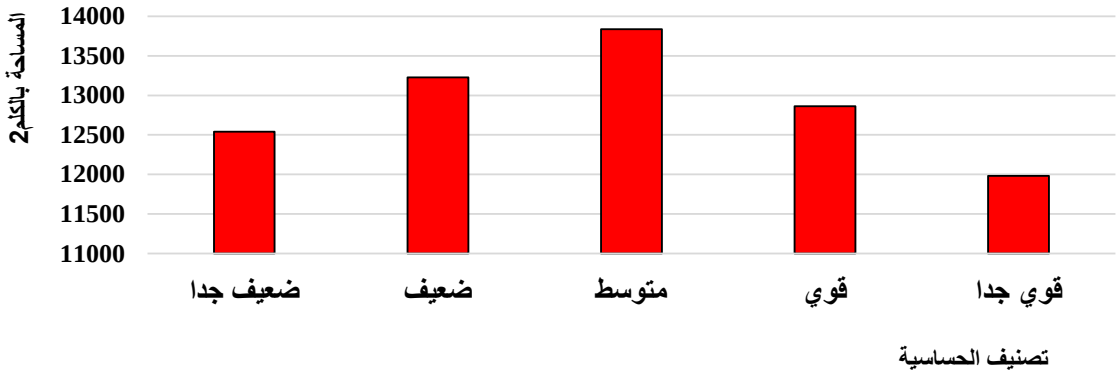
شكل رقم6: خريطة تصنيف مؤشر العامل البشري بالجهة الشرقية

تمثل نسبة الهشاشة الفئة الاجتماعية القريبة من عتبة الفقر والفئات في وضعية خاصة... ويعتبر كل من الفقر والهشاشة من أسباب تدهور الأراضي، كما يعتبر التصحر من أسباب تفاقم الفقر، وعدم الربط بالكهرباء أو وجود نسبة منخفضة للربط به يشكل عاملا أساسيا في توجه الساكنة إلى استهلاك موارد الطبيعة بشكل كبير خاصة الخشب...ومنه استمر المنتوج الحيوي ولازال في كثير من المناطق مصدرا للطاقة عائليا في الطبخ والتدفئة، واقتصاديا (التفحيم والحمامات والأفران في المدن والقرى). ويعتبر الضغط الديمغرافي في علاقته بالمساحة والموارد التي يشغلها الإنسان مجاليا العلاقة الأكثر وضوحا في زيادة الضغط على الموارد الطبيعية، في مناطق تطبعها الهشاشة والعطوبية، وهي علاقة لعدم التوافق بين خصائص الوسط وحمولته السكانية، الشكل 7.

6. تصنيف مؤشر الحساسية البيئية للتصحر



شكل رقم7: خريطة تصنيف مؤشر الحساسية البيئية للتصحر بالجهة الشرقية



شكل رقم8: تصنيف الحساسية البيئية للتصحر بالجهة الشرقية حسب المساحة

من خلال تصنيف مؤشر الحساسية البيئية للتصحر الذي تم الاعتماد فيه على المكونات الأكثر أهمية والمحددة في كل من جودة التربة وجودة المناخ وجودة الغطاء النباتي باعتبارها المكونات الرئيسية للوسط البيئي، كما حاولنا تكميم العامل البشري باعتباره مؤشرا حاسما في تحديد الحساسية البيئية للتصحر (خريطة مؤشر العامل البشري). وبينت النتائج تباين قيم مؤشر الحساسية البيئية للتصحر حيث أن 38.6%من المساحة المدروسة تعرف حساسية عالية أي المجالات قوية الحساسية والقوية جدا، وباقي المجال يتراوح بين المتوسط 21,5% والضعيف الحساسية 20,5%، أما المجال المقاوم للتصحر فيشكل فقط أقل من 19,5%، كما أوضحت الدراسة دور المتغيرات البشرية والطبيعية ومدى فعاليتها في وسط يعاني من الهشاشة كالجهة الشرقية، (الشكل 7و8).

خلاصة

حاولنا من خلال هذه الدراسة توصيف وتصنيف مؤشر الحساسية البيئية للتصحر، وفق تحليل المؤشرات الظاهرة جغرافيا، وتبين أن الجهة الشرقية عموما تعرف حساسية بيئية للتصحر بتباين في مدى خطورتها بين المناطق الجنوبية الهامشية أي الهضاب العليا، التي تعاني هشاشة بنيوية، والمناطق الشمالية التي تعرف حساسية أقل حدة غير انها تعرف تركز وتدخل بشري يستنزف مواردها الطبيعية، مما سيزيد من حدة وخطورة الظاهرة (الحساسية البيئية للتصحر)، إذ لم تكن مقاربات لتدخل ببرامج تنموية حقيقية لتكبح أو تخفف من حدة وخطورة الظاهرة.

المراجع والمصادر:

Gad A. & Lotfy I. (2008). Use of remote sensing and GIS in mapping the environmental sensitivity areas for desertification of Egyptian territory. National Authority for Remote Sensing and Space Sciences. Egypt 45p.

Batjes N.H. Ribeiro E., Van Oostrum A., Leenaars J., Hengl T. and Mendes de Jesus J. (2017). WoSIS: Providing standardised soil profile data for the world, Earth Syst. Sci. Data 9, 1-14 p.

Francisco D. & Fons-Esteve J. (2008). Mapping sensitivity to desertification (DISMED), Project manager: Anna Rita Gentile European Topic Centre Land Use and Spatial Information. 15p. 2008.

De Martonne's Index of Aridity and Oklahma's climate Athur H. Doerr, University of Oklama Normqn, P 211.

Ribeiro E., Batjes N.H, Leenaars J.G.B., Van Oostrum A.J.M and Mendes de Jesus J. (2015). Towards the standardization and harmonization of world soil data: Procedures Manual ISRIC World Soil Information Service (WoSIS version 2.0). ISRIC - World Soil Information, Wageningen, 110 p.

- المندوبية السامية للتخطيط (HCP).

تدهور الغطاء النباتي بالجهة الشرقية من خلال مؤشر النبات المنضبط (NDVI) ما بين سنة 2000 و2017

حواس عبد الإله، اسباعي عبد القادر، موديلي عمر
جامعة محمد الأول – كلية الآداب والعلوم الإنسانية، وجدة.
Abdilah.dr1234@gmail.com

ملخص: يعتبر تدهور الموارد الطبيعية لاسيما تراجع الغطاء النباتي من بين أهم المشاكل البيئية العويصة والمعقدة التي يشترك في صنعها مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية، كما أصبح استعمال التقنيات الحديثة في تتبع الظواهر الطبيعية أمرا يتطور يوما بعد يوم حيث استفادت الدراسات الجغرافية الحديثة من الثورة المعلوماتية التي ظهرت في العقود الأخيرة، وبالتالي يأتي اختيار موضوع تدهور الغطاء النباتي من خلال مؤشر التغطية النباتية للفترة الممتدة بين سنة 2000 و2017، بهدف تحليل الأصناف الممتدة ما بين أعلى وأدنى قيمة للمؤشر، الذي سيقدم معلومات عن كثافة الغطاء النباتي وكمية الكتلة الحيوية الخضراء مركزا على شهر أبريل لكل سنة نظرا لاختلاف السلوك والخصائص الطيفية باعتبار اليخضور من أهم مكونات الورقة النباتية، وهو يمتص الأشعة الحمراء والزرقاء ويعكس الخضراء منها، ولذلك تبدو الأوراق أكثر اخضرارا في هذا الشهر. كما يهدف هذا العمل إلى دراسة اختلاف وتباين التغطية النباتية بين جهات المجال المدروس، وتتبع تطورها في الزمان (السنوات المدروسة) والمكان من حيث تزايد أو تراجع المساحة؛ ومن ثم استخلاص الوضعية التي أصبح عليها الغطاء النباتي بالجهة الشرقية.

الكلمات المحورية: مؤشر النبات المنضبط (NDVI)، تدهور الغطاء النباتي، موارد طبيعية، نظم المعلومات الجغرافية، الاستشعار عن بعد، الجهة الشرقية، المغرب.

DEGRADATION DU COUVERT VEGETAL DANS LA REGION DE L'ORIENTAL A PARTIR DE L'INDICE DE VEGETATION PAR DIFFERENCE NORMALISE (NDVI) ENTRE 2000 ET 2017

RESUME: La dégradation des ressources naturelles, en particulier le couvert végétal, est l'un des problèmes environnementaux les plus difficiles et les plus complexes dus à la combinaison de facteurs naturels et humains. L'utilisation des nouvelles techniques pour suivre les phénomènes naturels évolue de jour en jour, les études géographiques modernes ayant tiré parti de la révolution informatique qui s'est produite au cours des dernières décennies. Ainsi, l'étude de la dégradation du couvert végétal à partir de l'indice de végétation par différence normalisé pour la période 2000-2017, a comme objectif d'analyser les variétés entre les valeurs les plus élevées et les plus basses de l'indice, qui fourniront des informations sur la densité de la végétation et la quantité de biomasse verte ciblée en avril pour chaque année en raison de leur comportement et de leurs propriétés spectrales différentes, car la chlorophylle étant l'un des composants les plus importants des feuilles des plantes. Elle absorbe les rayons dans le rouge et le bleu et réfléchit le vert, de sorte que les feuilles paraissent plus vertes ce mois-ci.
Ce travail vise également à étudier la différence du couvert végétal entre les régions de la zone d'étude et à suivre son évolution en fonction du temps (années étudiées) et de l'espace en termes d'augmentation ou de diminution de la superficie; et ensuite déduire l'état du couvert végétal dans la région.

Mots-clés: Indice de végétation par différence normalisé (NDVI), dégradation du couvert végétal, ressources naturelles, SIG, télédétection, Région de l'Oriental, Maroc.

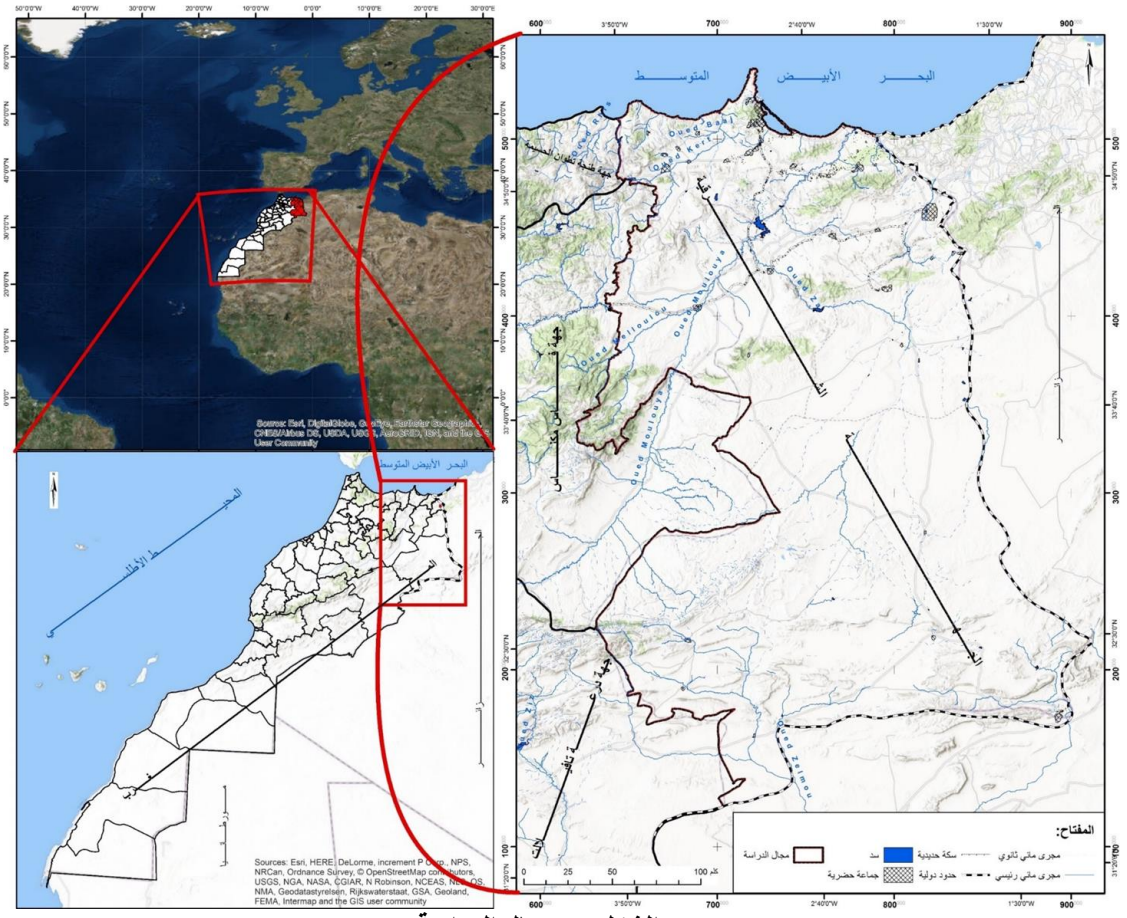
مقدمة

تعتبر إشكالية تدهور الموارد الطبيعية، لاسيما تراجع الغطاء النباتي، من بين أهم المشاكل البيئية العويصة والمعقدة التي يشترك في صنعها مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية، كما يعد الغطاء النباتي من أهم الثروات والموارد الطبيعية، خاصة في النظم البيئية للأراضي القاحلة وشبه القاحلة وكذلك المناطق الهشة والحساسة بيئيا. ومع التراجع الكبير للغطاء النباتي، أصبحت المنطقة خاصة الجنوبية عرضة للتصحر، لاسيما أنها تعرف تساقطات فجائية وعنيفة، ورياح قوية أيضا، مع غياب الغطاء النباتي الذي يحمي التربة من التعرية الريحة والمائية .

وفي ظل هذا الواقع المتسم بتسارع سيرورة تحولاته البشرية والطبيعية والمتميزة في أغلبها بعلاقات استغلال واستنزاف مفرط، يستدعي الأمر، من خلال هذه الدراسة، الإحاطة بالتساؤل المحوري «إلى أي حد يمكن استخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، في تقييم تدهور الغطاء النباتي، وكيف هي وضعية هذا المورد بالجهة الشرقية؟»

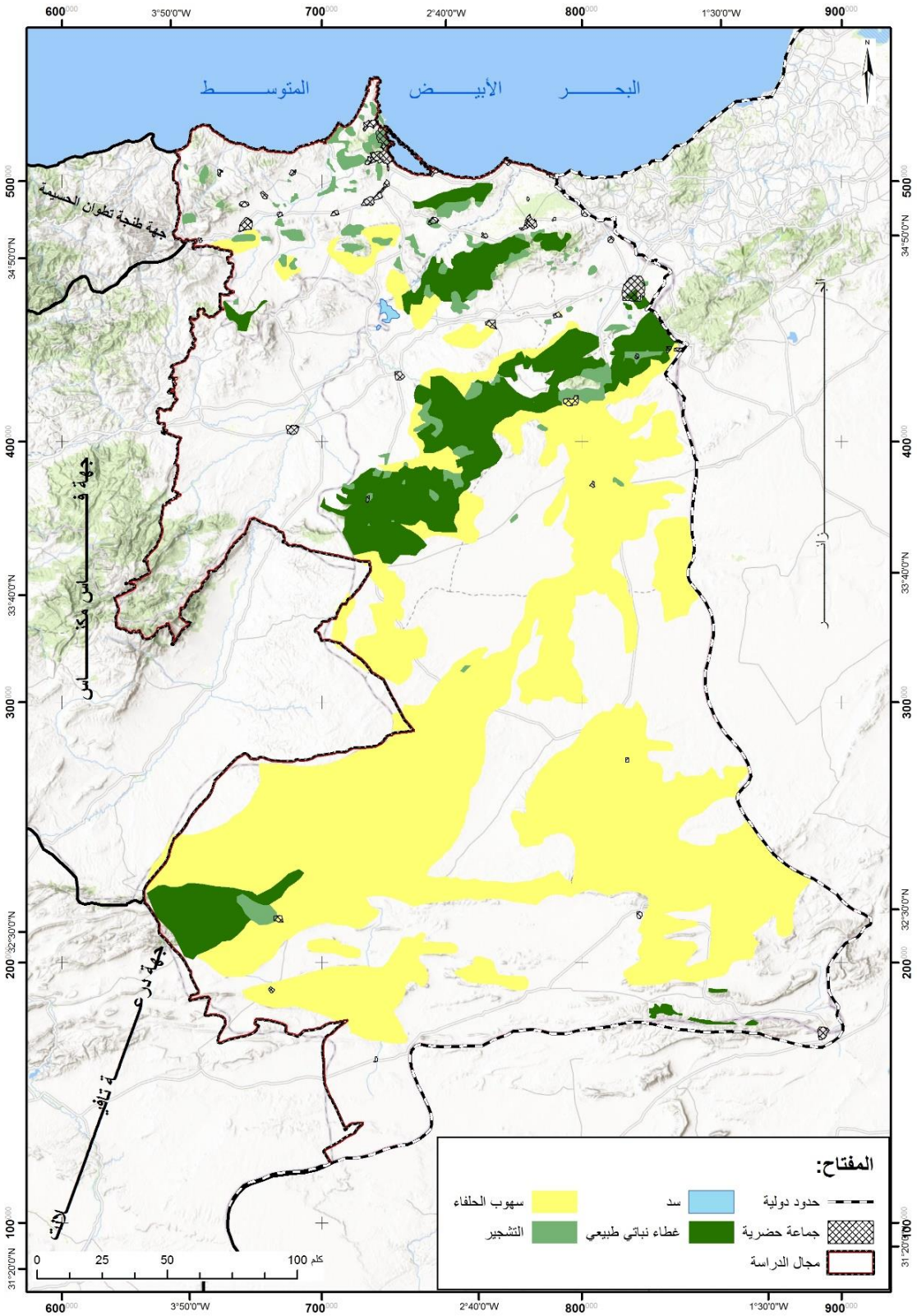
1. مجال الدراسة

تقع الجهة الشرقية بأقصى الشمال الشرقي للمملكة المغربية (الشكل رقم 1)، تحد بخطي طول 1°30' و4° غرب خط غرينتش، وبدائرتي عرض 35°30' و31°30' شمال خط الاستواء، يحدها من الشمال البحر الأبيض المتوسط، ومن الجنوب والشرق الجزائر، ومن الغرب جهات طنجة – تطوان -الحسيمة وفاس -مكناس ودرعة -تافيلالت، وتصل مساحتها إلى 65971.4 كلم^2، وحجمها السكاني يقدر بحوالي 2314346 نسمة، بكثافة سكانية تتعدى 35 نسمة في كلم^2.



الشكل 1: مجال الدراسة

تعرف الجهة الشرقية تشكيلات نباتية ضعيفة، تتوزع في الشمال خاصة في جبال جرادة وبني يزناس وكبدانة، التي تتميز بغطاء بناتي طبيعي متدهور أحيانا، ومناطق تشجير، أما باقي الجهة تعرف ضعف وانعدام الغطاء النباتي، باستثناء الهضاب العليا التي تتميز بسهوب الحلفاء (الشكل 2).



شكل 2: الأصناف الكبرى للغطاء النباتي الطبيعي بالجهة الشرقية

2. المنهجية وأدوات التحليل

يعتبر مؤشر التغطية النباتية Indice de Végétation Normalisé (NDVI) من أهم المؤشرات المعروفة في علم الاستشعار عن بعد، يتم اعتماده لدراسة الغطاء النباتي من أجل معرفة توزيع الغطاء

النباتي حسب درجة اخضراره، ويتم حسابه بطريقة رياضية بسيطة اعتمادا على قيم الخلايا المساحية لكل من القناة الحمراء والقناة دون الحمراء القريبة حسب الطريقة التالية:

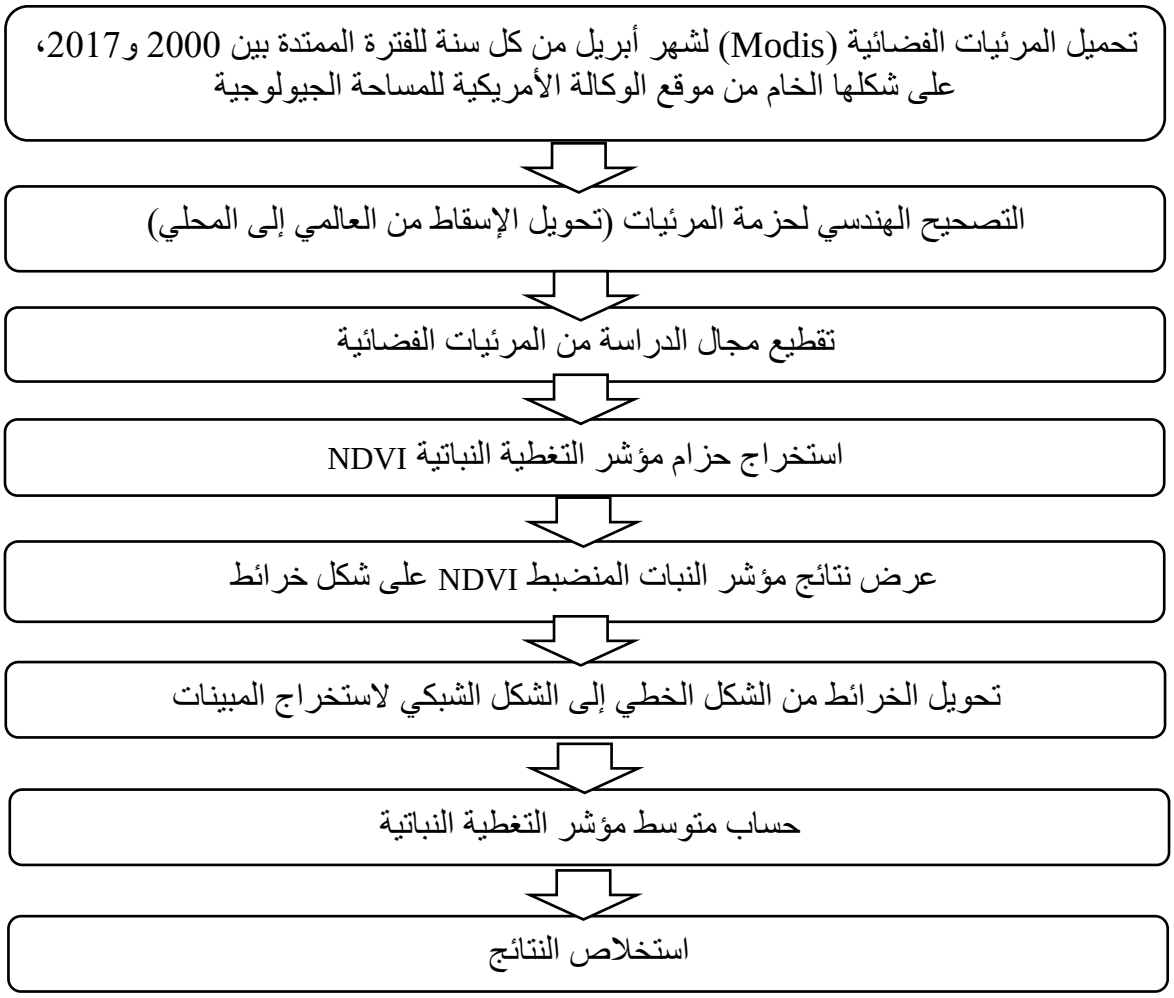
$$NDVI = \frac{NIR - Red}{NIR + Red}$$

حيث إن:

NIR = حزام الأشعة الحمراء القريبة؛

Red= حزام اللون.

ومن أجل تطبيق هذا المؤشر، تطلب المرور بمجموعة من المراحل (الشكل 2) بدءا من تحميل المرئيات الفضائية، ووصولا إلى النتائج المحصل عليها.

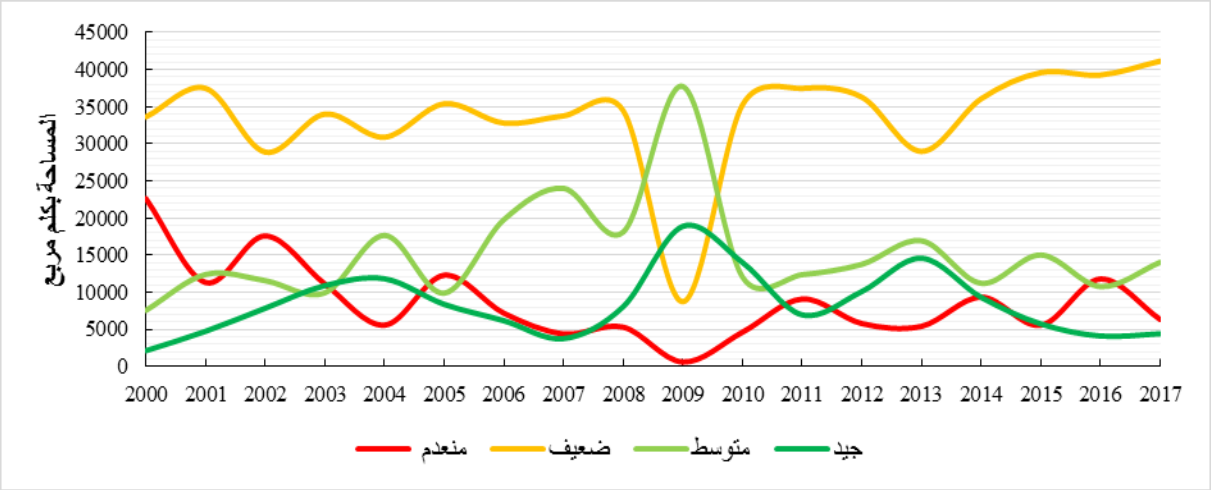


شكل 2: المراحل المتبعة في استخدام مؤشر التغطية النباتية

يتغير هذا المؤشر من (1-) إلى (1) حيث إنه كلما اقتربت النتيجة من **1** كان الغطاء النباتي في حالة جيدة، وكلما اتجهت نحو **1-** فإن الغطاء النباتي يكون في وضعية ضعيفة جدا إلى منعدمة. هذه العملية سنقوم بتطبيقها على مجال الدراسة لمعرفة دينامية الغطاء النباتي على مدى 18 سنة.

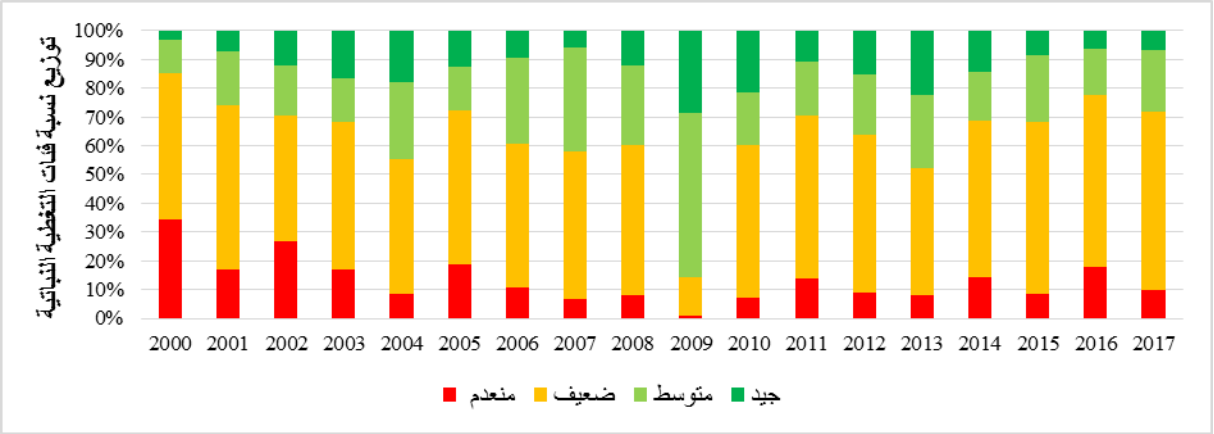
3. النتائج والمناقشة

يتبين من خلال تتبع مؤشر التغطية النباتية (الشكل 3)، مدى تغير حالة الغطاء النباتي من سنة لأخرى خلال المدة المدروسة، حيث كان شهر أبريل لسنوات 2000 و2002 و2003 و2005 و2016 أكثر السنوات تراجعا، وتغطي الفئة الضعيفة إلى المنعدمة نسبة تصل أحيانا إلى 80% (الشكل 4)، من تراب المجال المدروس، في حين عرفت المناطق المتواجدة بالشمال الشرقي وسهل تريفة، غطاء نباتيا متوسطا إلى جيد (غطاء نباتي غابوي، ومسقي)، أما باقي المرئيات الفضائية لسنوات 2004-2006-2007-2008-2010-2012-2014 فلم تعرف تراجعا بنفس الحدة التي عرفها المجال في السنوات الأخرى، حيث شكلت نسبة الفئة المنعدمة أقل من 10% والمتوسط أقل من 50%، وشكلت سنة 2009 حالة استثنائية باعتبارها سنة جيدة من حيث التغطية النباتية، وصلت فيها الفئة الجيدة من حيث المساحة أزيد من 25% والمتوسطة إلى أكثر من 60% من مجموع مساحة مجال الدراسة، أي ما يقدر بـ 37500 كلم^2، والفئة الضعيفة أقل من 10000 كلم^2؛ عكس سنة 2017 حيث وصلت هذه الفئة أي الضعيفة إلى أكثر من 40000 كلم^2، أي ما يقدر بـنسبة 60% من مساحة المجال المدروس.



شكل 3: تطور مساحات فئات مؤشر التغطية النباتية من سنة 2000 إلى سنة 2017

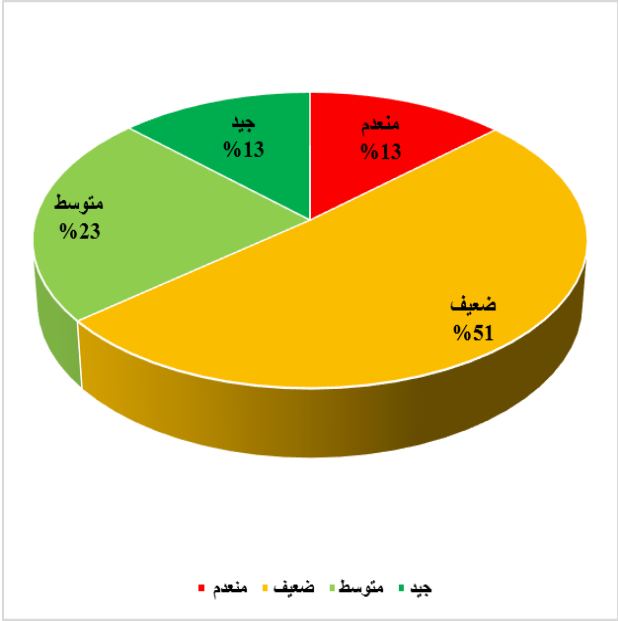
ما يميز هذا التباين في مؤشر التغطية النباتية هو أن المساحة من الفئة الضعيفة هي التي تطغى عن المجال في أغلب السنوات بل جلها ما عدا سنة 2009، حيث لم تنزل هذه النسبة عن 50%، إضافة إلى الفئة المنعدمة. مما يتبين أن المجال متدهور من حيث التغطية النباتية وأن الفئة الجيدة والمتوسطة تتركز في الشمال أي المناطق الجبلية والمسقية. وتمثل أقل من ثلث المساحة في أغلب السنوات.



شكل 4: تطور توزيع نسبة فئات مؤشر التغطية النباتية من سنة 2000 إلى سنة 2017

إن دراسة تطور الغطاء النباتي بالجهة الشرقية من خلال تتبع تطوره في سيرورة زمنية لحالة الغطاء النباتي من حيث الكم والنوع ومن خلال الأشكال المدرجة، تظهر من خلال تطور مؤشر التغطية النباتية NDVI لشهر أبريل بين سنوات 2000-2017؛ ويتضح أن المنطقة تشهد تغطية متوسطة بحكم ارتباط تواجد غطاء نباتي بظروف طبيعية كالمناخ والتربة، لكن يعرف تدهورا بفعل الاستغلال البشري كالاجتثاث والرعي.

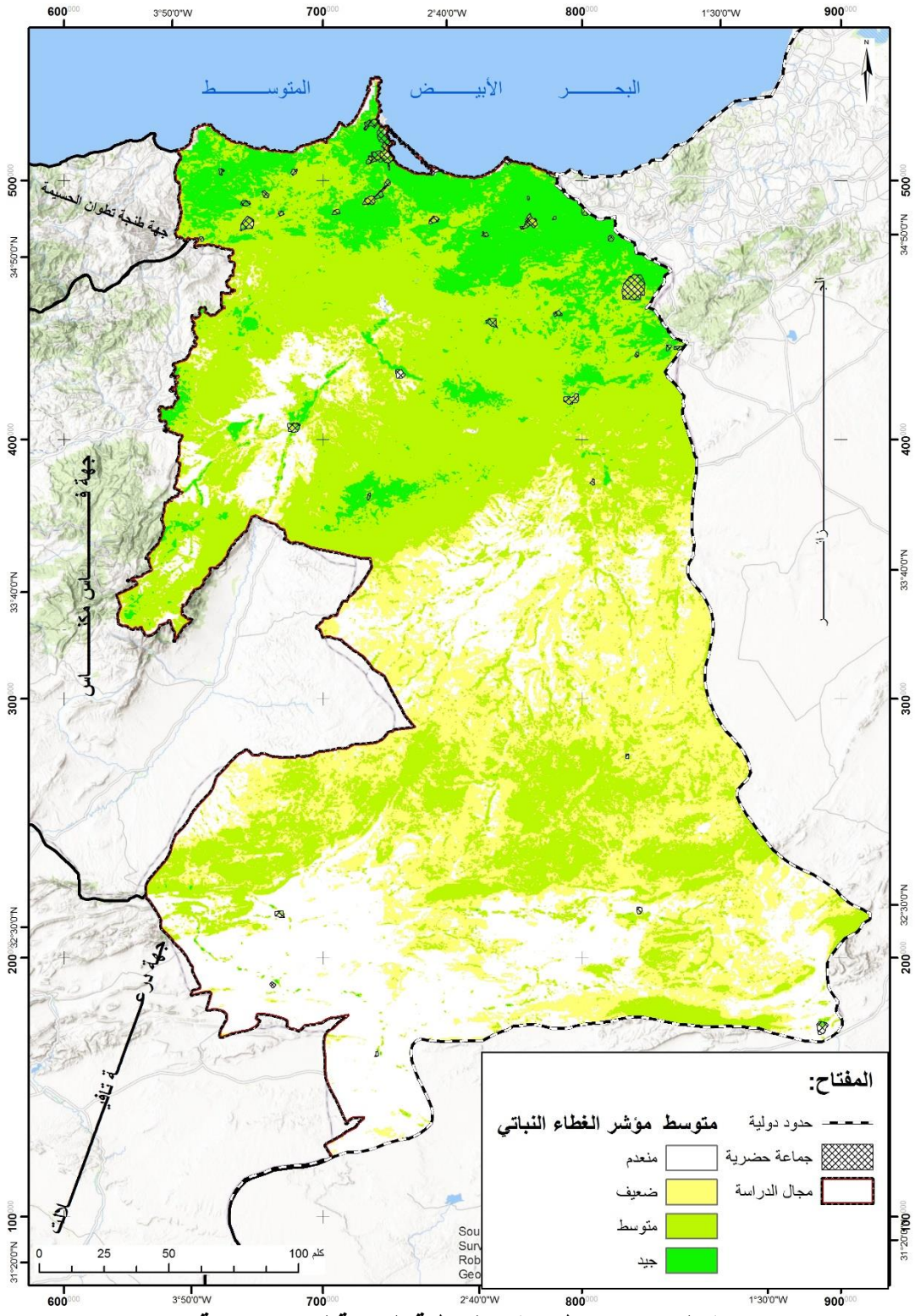
المتوسط قيمة مجالية نظرية للحالة النظرية التي يمكن أن توجد عليها المنطقة في الحالة العادية، وهو أكثر تعبيرا عندما يجمع بين سنوات متعددة لفترة زمنية كبيرة، ويعطي نظرة عامة لكنها أكثر دلالة من النظرة الظرفية لسنة معينة وحسب المتوسط انطلاقا من القاعدة المشار إليها، واتضح من خلال الشكلين 5 و6 أن 64% من المساحة تصنف في فئة الغطاء الضعيف والمنعدم أي حوالي 8600 كلم^2 للفئة المنعدمة و33600 كلم^2 للفئة الضعيفة، وتتوزع أغلبها في الجنوب أي الهضاب العليا وغرب الوسط (الجزء الغربي لممر وجدة - جرسيف. أما الفئة المتوسطة، تمثل 23% من المساحة أي حوالي 15300 كلم^2، وتتوزع على سلسلة جبال جراد والسهول الشمالية والوسطى، ووسط الهضاب العليا المتمثلة أغلبها في سهوب الحلفاء، وأخيرا الفئة الجيدة لا تمثل إلا 13% من مساحة مجال الدراسة أي حوالي 8400 كلم^2، وترتكز أغلبها في النبات الطبيعي بجبال بني يزناسن وبعض المساحات من جبال جرادة وكبدانة، ثم السهول المسقية كتريفة وبوعرك وصبرة وكرت، ثم على ضفاف الأودية الدائمة الجريان (واد زا وملوية).



شكل 5: توزيع نسب متوسط مؤشر التغطية النباتية

$$M = \frac{(\sum_{n1}^{n0} NDVI)}{N}$$

M : متوسط مؤشر التغطية النباتية
n0 : سنة بداية التتبع (2000)
n1 : السنة الأخيرة للتتبع (2017)
N : عدد سنوات التتبع (18سنة)



شكل 6: متوسط مؤشر التغطية النباتية لمدة 18 سنة.

انطلاقا من الأشكال السابقة لتتبع تطور مؤشر النبات المنضبط، يتبين مدى تغير حالة الغطاء النباتي من وضعية إلى أخرى خلال المدة المدروسة (2000 و2017)، حيث عكست الخرائط المنجزة اختلاف درجة التدهور تبعا لاختلاف السنوات. إلا أن الميزة العامة التي تطبع الغطاء النباتي كونه عرف تدهورا وتراجعا ملحوظا.

خلاصة

يعرف الغطاء النباتي بجهة الشرق تدهورا مستمرا لموارده حيث عكست الخرائط المنجزة اختلاف درجة التدهور تبعا لاختلاف السنوات. إلا أن الميزة العامة التي تطبع الغطاء النباتي كونه عرف تدهورا وتراجعا ملحوظا. وتوضح الخرائط التي وضعت التباين المجالي من حيث التغطية النباتية بالجهة الشرقية. وانطلاقا من النتائج المتوصل إليها، يتبين أن المجال هش وعطوب، نتيجة لتظافر عوامل مختلفة أبرزها العوامل البشرية غير المسؤولة والمنافية لمبدأ التنمية المستدامة، وحدة تعاقب فترات الجفاف التي ساهمت في استفحال مجموعة من الظواهر الطبيعية والسوسيوإقتصادية. ولهذا فلابد من التدخل ببرامج تنموية لتدارك الأمر.

المصادر والمراجع:

- المديرية الجهوية للمياه والغابات بوجدة.
- المعهد الوطني للأبحاث الزراعية بوجدة.
- الوكالة الفضائية الأمريكية

NASA http://glovis.usgs.gov
http://earthexplorer.usgs.gov
Landsat http://landsat.gsfc.nasa.gov

الإنسان وتحديات الموارد المائية بإقليم الدريوش (حالة حوض بودينار)

عبد الكريم سومع؛ محمد صابري
جامعة محمد الاول، شعبة الجغرافيا. 60000، وجدة، المغرب
soumaa_k@yahoo.fr

ملخص: يلعب الإنسان دورا أساسيا في تنظيم المجال المستوطن، من خلال عمليات تدخل متعددة من جهة، وسياسات تدبير للموارد الطبيعية عموما والمائية خاصة من جهة ثانية.
لقد عرف حوض بودينار تحولات مجالية واجتماعية متنوعة، كانت نتيجة تطور أشكال التدخل البشري؛ وإتباع تدابير حديثة لاستعمال الموارد المتاحة وأساليب المحافظة عليها. فاستغلال الموارد المائية بالحوض شهد منذ تسعينات القرن الماضي تطورا كيفيا وكميا؛ خاصة وأن هذه الفترة تميزت بتردد للسنوات الجافة، مقابل ارتفاع حدة الطلب على هذا المورد الحيوي. وبالمقابل عرف الحوض عدة أجداث مائية (فيضانات، انزلاقات التربة، تهاطلات فجائية...)؛ اختبرت خلالها المجموعات البشرية في كيفية تدبير مثل هذه المخاطر المائية.
فالأشكال الأساسي لهذه الدراسة يتمثل في تحديد أنواع المخاطر الناجمة عن الأحداث المائية بحوض بودينار من جهة، وإبراز سبل وأنماط تدبير إكراهات قلة هذا المورد خلال فترات النقص.

الكلمات المحورية: الإنسان، التحديات، المجال، المورد المائي، التحولات، العلاقة.

L'HOMME ET LES DEFIS DES RESSOURCES D'EAU DU BASSIN DE BOUDINAR DANS LA PROVINCE DE DRIOUCH

RÉSUMÉ: L'homme est un déterminent incontournable dans les processus d'organisation de l'espace, par le biais de plusieurs types d'interventions et par l'application d'une politique (adéquate) de gestion des ressources naturelle en général et plus particulièrement la gestion de l'eau.
Le bassin de Boudinar a été pour longtemps l'objet des transformations socio-spatiales, issus plus particulièrement d'un changement dans les modes d'interventions de l'homme et dans la gestion des ressources potentielles.
L'utilisation des ressources hydrologiques a subi depuis les années 90 des transformations qualitatives et quantitatives. Pendant cette période, la région a été affectée par de longues périodes de sécheresse, et en même temps la demande en eau a été significativement observée, ce qui a engendré un risque de pénurie hydrique notamment dans le secteur agricole. En revanche, le bassin de Boudinar a subit des événements liés à l'abondance de l'eau (précipitations orageuses, inondations, glissement de terrains…) durant laquelle les compétences de l'homme de la région en matière de prévention et de gestion des risques ont été mis en examen.
La problématique donc de cette étude est de mettre en exergue les types des risques engendrés par l'abondance de l'eau dans le bassin d'une part, et démontrer les modes de gestion des risques des pénuries d'autre part

Mots-clés: homme, défis, espace, ressource d'eau, transformations, relation

تقديم عام

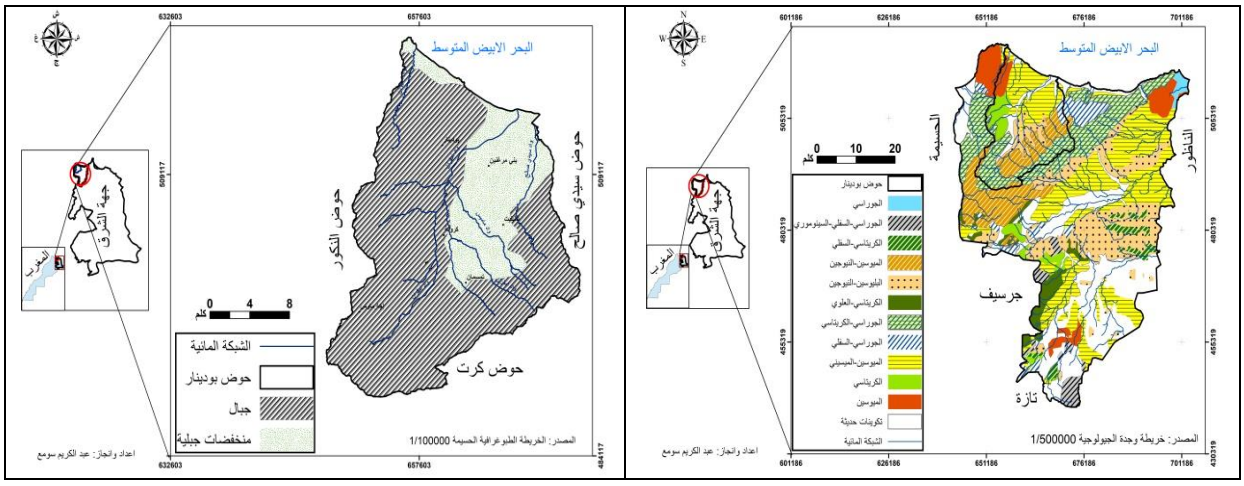
يعرف حوض بودينار الذي يقع بأقصى غرب إقليم الدريوش بجهة الشرق، مجموعة من التحولات التي شملت المجالين الطبيعي والبشري، وقد خلفت هذه التحولات آثارا واضحة على مستوى حجم الموارد المائية للإقليم. أدى ذلك إلى ظهور مجموعة من المبادرات لإعادة التوازن لهذا المورد الطبيعي المهدد بالتلف.

I. حوض بودينار: موارد طبيعية محدودة وسريعة العطوبية؛

1. أهم الخصائص التضاريسية لمجال الدراسة

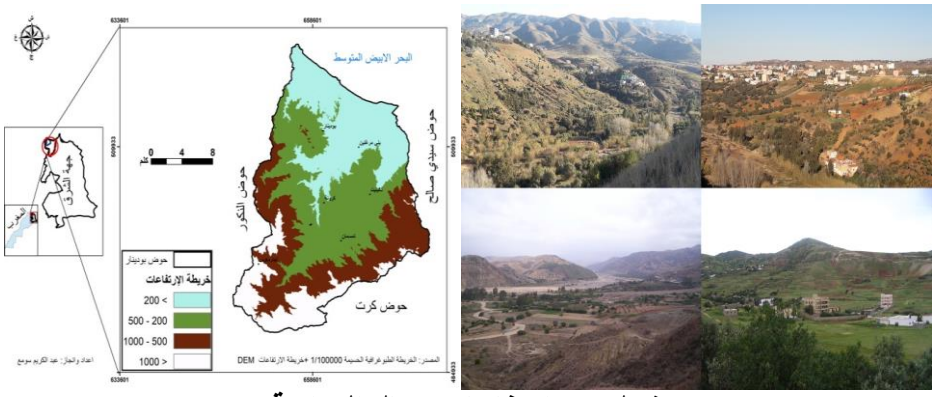
يعتبر حوض بودينار حلقة وصل بين الريف الأوسط غربا وسهل كرت شرقا. يعرف تنوعا في مكوناته الطبيعية، ويضم شواهد من التدهور البيئي التي أضحت تهدد المورد المائي للمنطقة.

تتميز تضاريس الحوض بالتنوع، بحيث تحيط به جبال على شكل نصف دائري تنفتح على البحر. تختلف الارتفاعات بكل من جبال بني سعيد شرقا وبني توزين جنوبا وكتلة تمسمان غربا؛ كما تتنوع السفوح المكونة للكتل الجبلية لمجال الدراسة وتختلف حسب شدة الانحدار، بين سفوح شديدة التقطع تتخللها مسيلات، قد تضم شواهد عن تدهور هذه السطوح مخلفا تراجعا في التغليفات النباتية (الشكل 1).



شكل 1: تضاريس وجيولوجية حوض بودينار

من خصائص الشبكة المائية بالحوض كثافة المسايل الثنائية والثلاثية وجفافها طيلة السنة باستثناء فترات قصيرة تعقب مباشرة فترة التهاطل، وهو في نفس الوقت شاهد على تراجع وانخفاض مستوى الفرشات المائية التي لم تعد تغذي العيون، فأصبحت بذلك تجف خلال فترة طويلة من السنة.

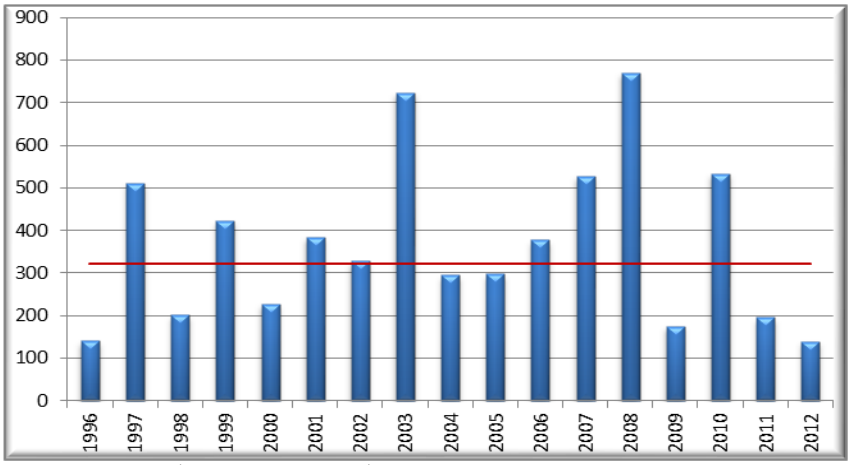


شكل 2 : ارتفاعات مجال الدراسة

ساهمت هذه الوضعية في طرح مجموعة من التحديات التي يتعين على الساكنة المحلية مواجهتها؛ خاصة مع سيادة صخور هشة ضعيفة النفاذية، والتي تتمثل في صخور الشست والطفل (أنظر شكل1: تضاريس وجيولوجية حوض بودينار) مما لا يساعد على التخفيف من حدة القحولة من جهة؛ والرفع من حدة الضغط على الموارد الطبيعية عامة والمائية على وجه الخصوص، نتيجة ارتفاع الكثافة السكانية من جهة ثانية. تسهم هذه الوضعية في تنشيط عملية التعرية وتهديد الرصيد الترابي والنباتي بالمنطقة.

2. المناخ وتدهور الرصيد المائي لحوض بودينار

يتميز حوض بودينار مناخيا بقلة وعدم انتظام التساقطات وبقوة عنفها وفجائية زخاتها؛ بحيث يبلغ معدل التساقطات السنوي في الفترة الممتدة من سنة 1996 و 2012 368 ملم/السنة (الشكل 3). كما تتباين نسبة التساقطات حسب اتجاه السفوح، واختلاف الارتفاعات.

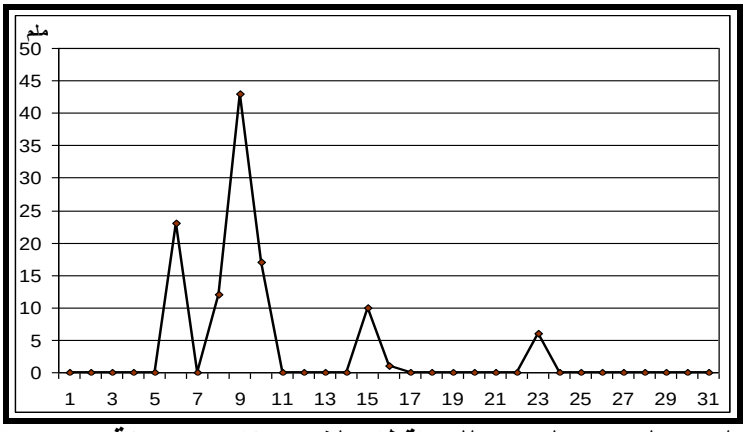


شكل 3: التوزيع السنوي للتساقطات من سنة 1996 إلى سنة 2012 بالحوض[1]

تتأثر تساقطات حوض بودينار بتنوع التضاريس من جهة، وبعدم الانتظام الزمني من جهة ثانية؛ بحيث تتوالى السنوات الجافة (1996 – 2009 – 2012)، والسنوات المطيرة الفجائية (1997 – 2003 – 2008).

[1] [1] قيادة بودينار

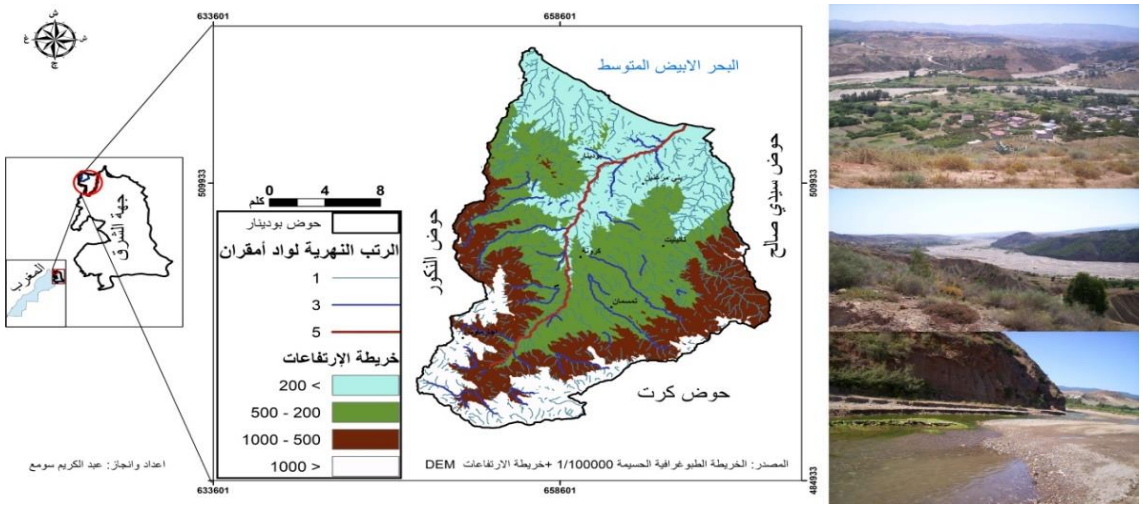
هذه التساقطات ليست منتظمة كذلك حسب الشهور والأيام. فهناك التساقطات اللحظية التي تكون السبب الرئيسي في جريان المجاري المائية وإحداث الفيضانات ببعض أقسام الحوض والتي تتكرر في بعض السنوات كما هو الحال بالنسبة لسنة 2003، بحيث خلال هذه السنة تساقط ما مجموعه 723.5 ملم وهي كمية مائية هامة تلقتها المنطقة، بحيث استقبلت محطة بودينار خلال شهر يناير 112 ملم، سجل منها أكثر من النصف في ظرف ثلاثة أيام، و خلال هذه الأيام سيستقبل الحوض يوم 9 يناير لوحده 43 ملم، وإذا نزلنا إلى مستوى الساعات فسنجد أن هذه القيمة (43 ملم) قد سقط اغلبها خلال الفترة الصباحية 32 ملم. وهو حجم مائي هام جدا خلف سيلان مجموعة من مجاري الحوض مما تسبب في أحداث فيضان واد أمقران. هذا الأمر بين بوضوح افتقار السكان والسلطات المعنية إلى سياسة واضحة لمجابهة أخطار الفيضانات الفجائية والكوارث البيئية.



شكل 4: التوزيع اليومي للتساقطات لشهر يناير من سنة 2003 بالحوض[1]

ساهم هذا النظام المطري داخل وسط طبيعي ضعيف النفاذية (سيادة الصخور الطفلية والشستية) في الرفع من حدة الجفاف المائي خلال سنوات متعددة (1996 – 1998 – 2000- 2009 – 2011 – 2012) حيث يعتبر واد أمقران أهم مجرى مائي يقطع الحوض، من الجنوب الغربي باتجاه الشمال - الشمال الشرقي، منطلقا من عيون جبال بني توزين (أنظر الشكل4: الشبكة الهيدروغرافية لحوض واد امقران 4) داخل تكوينات من الميوسين والبليوسين وعبر أراضي غالبيتها من الأساحل.

1 المصدر: دائرة ميضار



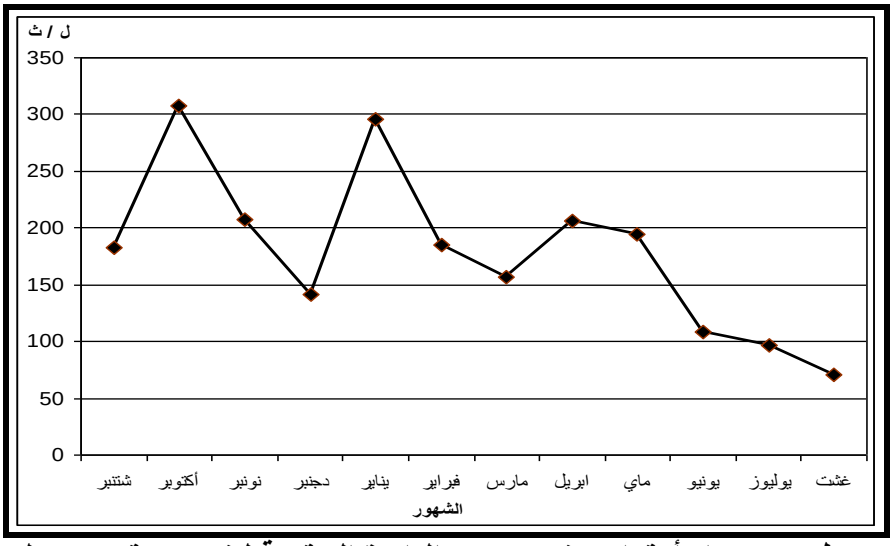
شكل 5 : الشبكة الهيدروغرافية لحوض واد امقران

هذه البروزات الصخرية أسهمت بشكل واضح في تكوين أخاديد التعرية وتنشيطها، مما يسهم في إتلاف أتربة السفوح ودفع الفلاح إلى التخلي عن مساحات شاسعة من الأراضي الزراعية التي أصبحت مع مرور الزمن غير صالحة للزراعة (أنظر الشكل5: جانب من التعرية المائية بالمجالات الزراعية لحوض بودينار).

شكل 6: جانب من التعرية المائية بالمجالات الزراعية لحوض بودينار

تتدخل الجيولوجيا بشكل واضح في توزيع العيون والانبثاقات المائية التي تتميز أساسا بقلتها وبضعف صبيبها إن وُجِدَتْ. كما لوحظ في السنين الأخيرة أن العديد من العيون قد تعرضت للإتلاف لطول فترة الجفاف، مما أدى بساكنة الحوض إلى البحث عن مصادر أخرى للمياه والتي تتجلى في التنقيب عن المياه الباطنية لسد النقص الحاصل في الموارد السطحية. وهو الأمر الذي خلف تحولات عرفتها أنماط أنظمة استغلال المجال واقتصار إنسان حوض بودينار على تقليص مجاله الزراعي فوق الأراضي المحافظة على نسبة معينة من الرطوبة خلال السنة الفلاحية.

وبالمقابل فخلال السنوات القلة، أدت القحولة وسيادة الصخور ضعيفة النفاذية، إلى الحد، كما ونوعا، من أهمية الموارد المائية بالحوض. بالتالي أمام عجز الموارد المائية المتاحة على تلبية حاجيات هذه الساكنة المتزايدة، تم التوجه إلى استغلال الفرشات الباطنية بشكل مكثف وباستعمال أحدث التقنيات في الحفر والاستخراج والضخ. وهذا كان من بين أهم أسباب تراجع المخزون المائي لحوض بودينار. يتميز واد أمقران بعدم الانتظام في صبيبه طيلة السنة وذلك حسب طبيعة المناخ السائد خلال السنة وقيمة الأمطار التي سيستقبلها الحوض، كما يتميز بتنوع قيمة الجريان حسب الشهور.



شكل 7: متوسط صبيب واد أمقران عند مستوى الدائرة السقوية لبني بويعقوب (ب ل/ث)[1]

لعدم توفر الإحصائيات الخاصة بالواد من المنبع إلى حدود المصب، فقد تم الاعتماد على نتائج هذه الدراسة التي قامت بها مديرية الفلاحة بالناظور، لدائرة السقي الصغير والمتوسط لبني بويعقوب، من خلال هذه النتائج يتبين مدى التذبذب الذي يعرفه صبيب الواد طيلة السنة من فصل الشتاء حيث يستقبل الحوض نسبة مهمة من التساقطات فيرتفع بذلك صبيب الواد، وفصل الصيف حيث يعرف الحوض عجزا مائيا يؤثر على مستوى الصبيب.

II. التدابير المتخذة لتدارك هشاشة الموارد المائية للحوض

تحاول الجالية المقيمة بالخارجة استغلال نصيب من الموارد المائية في الاستغلال الفلاحي إيمانا منها بتشبثها بالأرض وذلك من خلال محاولة إصلاح الأراضي الزراعية وحفر الآبار واستعمال آلات الضخ لعصرنة الري بالتنقيط. سعيا وراء المحافظة على المورد المائي من خلال عقلنة الإستغلال، والتخفيف من حدة ضياع المياه بالمتابعة والسهر على الإصلاحات الخاصة بقنوات الري العصري.

[1] المصدر: المديرية الإقليمية للفلاحة بالناظور، نتائج الدراسة الأولية للدائرة السقوية لبني بويعقوب

عملت الدولة بدورها على التدخل لتدارك تراجع المورد المائي بحوض بودينار، عبر تنظيم الفلاحين في إطار جمعيات لتسهيل عملية الاستغلال الجماعي لمياه الري بالمجالات ذات السقي الصغير والمتوسط. استفاد حوض بودينار من تهيئة وإعادة هيكلة السواقي، من خلال إعادة بنائها بطريقة عصرية تستجيب لمعايير الانحدار والسطح، فتعمل على التخفيف من ضياع الماء والتقليل من التبخر؛ في ست دوائر سقوية كما يبينها الجدول أسفله (جدول1).

الدائرة	الجماعة	المساحة ب هـ	اسم الواد
بني بويعقوب	تمسمان	63	واد أمقران
أنوال	تاليليت	180	واد ماميس
أمعمران	بودينار	43	واد أمعمران
أخشاب أمغار	تمسمان	44	واد أمقران
سيدي إدريس	بني مرغنين	192	مصب واد أمقران
أولاد أمغار	أولاد أمغار	172	واد ازغار

جدول 1: الدوائر السقوية بحوض بودينار[1]

من خلال هذا الجدول يتبين مدى أهمية هذه المجالات وكذا الدور الذي ستلعبه في النهوض باقتصاد الحوض، خاصة وأنها ستلعب دورا كبيرا في إعادة تثبيت ساكنة الحوض؛ وتعمل على تلبية الأمن الغذائي ولو بشكل نسبي لساكنة الحوض.

شكل 8: جانب من التدابير المتخذة في الموارد المائية بالمجالات الفلاحية بحوض بودينار

[1] المصدر: المديرية الإقليمية للفلاحة، الناظور، قسم الإعداد والبرمجة.

خلاصة

عرفت الموارد المائية لحوض بودينار مجموعة من الإكراهات، على مر السنين، نتيجة عطوبية الموارد الطبيعية من جهة، وقلة وعدم انتظام التساقطات من جهة ثانية. أثرت هذه الهشاشة على أنماط استغلال المورد الترابي وبالتالي على الاستغلال الزراعي وتدبير الموارد المائية لمجال الدراسة.

هذه العوامل دفعت بالساكنة إما إلى الهجرة خارج الحوض، (وهي نسب لا يستهان بها)، أو إلى تغيير أنماط استغلال وتدبير الموارد المائية المتاحة. وتبقى المخاطر الطبيعية المترتبة إما عن ارتفاع المياه بالمنطقة - جراء قوة التهاطل اللحظي- أو عن قلة هذا المورد وتردد السنوات الجافة، أهم تحدي يواجه سكان الحوض. فالتدبير العقلاني للموارد المائية والترابية يظل الهدف المنشود لكل من السكان المحليين وللسلطات المحلية المعنية بتدبير الشأن العام، لمعالجة أخطار الفيضانات ومحاولة الحد من مسبباتها، والتخفيف من آثارها البيئية والاقتصادية. كما يعتبر تردد الجفاف من بين المخاطر الطبيعية التي تهدد أنظمة الاستغلال والاستقرار البشري بحوض بودينار، والذي يتطلب سن سلوكات اجتماعية ملائمة لطبيعة وحجم هذا النوع من المخاطر الطبيعية، ونهج سياسة خاصة من قبل السلطات المعنية لمجابهة ما يترتب عن الجفاف من هجرة ريفية وخسارة اقتصادية لشرائح اجتماعية واسعة، وارتفاع تمدن مزيف داخل المراكز السكنية بالحوض.

لائحة المراجع

جمال الكركوري (2004): "التعرية والمحافظة على التربة بجبال الريف؛ منشورات جامعة الشريف الإدريسي، الحسيمة. ص 7- 28.

عبد الكريم سومع (2006): " استغلال المجال الفلاحي داخل حوض بودينار بين ضعف الموارد المحلية والضغط السكاني"، بحث لنيل دبلوم الدراسات المعمقة، وحدة الجيوماتية والتهيئة والتنمية المستدامة، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة محمد الأول، وجدة.

Direction Provinciale de l'Agriculture de Nador (1994) - Rapport de l'étude « pédologie », en vue de la mise en valeur agricole.

تمثلات المخاطر الطبيعية من طرف ساكنة مدن الساحل المتوسطي الشرقي (المغرب)

بن ربيعة خديجة، اسباعي عبد القادر
جامعة محمد الأول، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، شعبة الجغرافيا، وجدة

ملخص: تعتمد فعالية تدابير الوقاية من المخاطر الطبيعية جزئيا على معرفة السكان بالتهديدات التي يتعرضون لها. وقد مكنت الاستمارة المنجزة في مدن الساحل المتوسطي الشرقي خلال الفترة الممتدة من 2015 إلى 2017 من فهم حالة هذا "الشعور بالمخاطر الطبيعية". على العموم، عبر السكان على أنهم يقطنون مناطق مهددة بالمخاطر الطبيعية. من بين كل المخاطر الطبيعية المحتملة، يشيرون للزلازل كأول ظاهرة يمكن أن تهددهم في المنطقة، قبل سيول المناطق الجبلية وفيضانات السهول. ويلعب مكان السكن دورا مهما في الشعور بالتعرض للخطر. حسب المستجوبين، يعتبر النمو الحضري غير المتحكم فيه من بين العوامل التي تزيد من حدة الخسائر الناتجة عن الكوارث الطبيعية. هناك أحياء تتطور فوق مجالات هشة (مجرى الفيضان، سهل **فيضي**، قاع الواد المجفف مؤقتا، فرشة مائية سطحية، قرب البحر...)، خاصة في الأحياء الهامشية القريبة من المناطق المتضرسة حيث التساقطات تبلغ أحيانا عتبات حرجة.
وتهدف هذه الورقة إلى تحليل نتائج مسح الاستمارة، وتعطي نظرة أولية اجتماعية للمخاطر الطبيعية من قبل سكان مدن الساحل المتوسطي الشرقي.
الكلمات المحورية: مخاطر طبيعية، تمثلات السكان، الساحل المتوسطي الشرقي (المغرب).

Résumé : L'efficacité des mesures de prévention des risques naturels dépend en partie de la connaissance par la population des menaces auxquelles elle est exposée. L'enquête réalisée dans les villes de la côte méditerranéenne orientale durant la période 2015-2017 a permis de comprendre l'état de ce "sentiment de risques naturels". Dans l'ensemble, la population s'est exprimée comme vivant dans des zones menacées par des risques naturels. De tous les risques naturels possibles, elle indique que les tremblements de terre sont le premier phénomène qui pourrait les menacer dans la région, avant l'inondation les zones montagneuses et les plaines. Le lieu de résidence joue un rôle important pour se sentir vulnérable. Selon les enquêtés, la croissance urbaine incontrôlée fait partie des facteurs qui aggravent les pertes causées par les catastrophes naturelles. Il existe des quartiers qui se développent sur des zones fragiles (crue, plaine débordante, fond de vallée temporairement asséché, lit d'eau de surface, près de la mer ...), en particulier dans les quartiers marginaux proches des zones touchées où les précipitations atteignent parfois des seuils critiques.
Cet article vise à analyser les résultats de l'enquête, et il donne une première vision sociale des risques naturels des habitants des villes de la côte méditerranéenne orientale.

Mots clés: risques naturels, perception des populations, côte méditerranéenne orientale (Maroc).

مقدمة

يعتبر الفرد أول ممثل لأمنه في حالة وجود خطر مثبت، بحيث يتوقع منه أن يتصرف بشكل مناسب. ولكن ما الذي يجب "تكييفه" مع السلوك الفردي؟ للإجابة على هذا السؤال الشائك ، من الضروري فهم الدوافع التي تدفع الشخص إلى تبني مثل هذا السلوك أو ذاك حسب المجال الذي تجري فيها الأحداث، ومن الضروري أيضًا تجنب إلقاء اللوم على الأفراد بسبب "سلوكهم السيئ" ، كما ورد في العديد من الكتابات والإشارات وفي ردود الفعل للوم الساكنة بسلوكها غير السوي اتجاه الطبيعة والمجال. يحدث إدراك

المخاطر على عدة مستويات ، سواء كان ذلك في صنع القرار أو الالتزام بالتدابير الوقائية و / أو الوقاية، على سبيل المثال. توجد بعض التحيزات المعرفية في الأصل من تقلب التصورات (Slovic، 2004) والقلق الناجم عن المواقف غير العادية والتي ينظر إليها على أنها تهديد من جانب الفرد يدفع الفرد إلى مضاعفة مصادر المعلومات من أجل تحسين رأيه. في الموضوع. وبالتالي فإن الإدراك هو عامل رئيسي في تقبل الخطر. لكن هذه الأبعاد النفسية والاجتماعية لا تزال تُقلل من تقديرها، على وجه الخصوص لأن المنطق الإداري يتطور في زمن مختلف عن منطق الأزمة. وأخيرًا، بدلاً من الرغبة في أن يكون لدى الأفراد سلوكيات "مكيفة"، يجب أولاً "تكييف" الأجهزة مع الطريقة التي يتصور بها الفرد أو يفهمها.

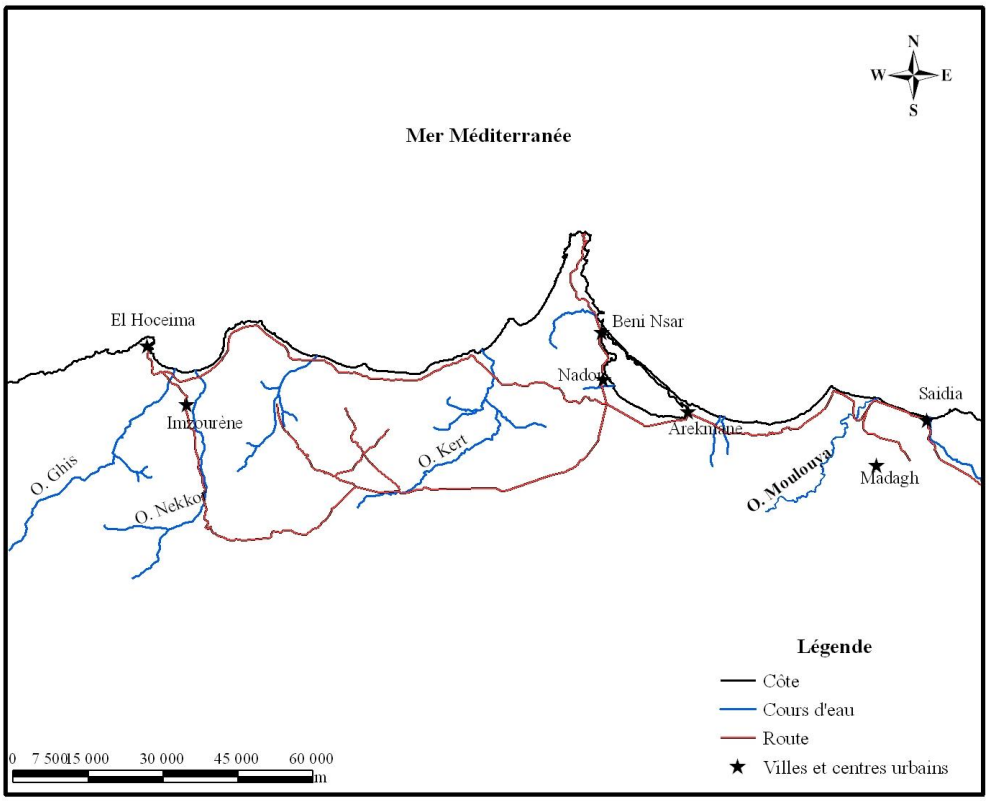
وقد واجه الإنسان المخاطر الطبيعية منذ أن خلقة الله، ولجأ لوسائل متعددة لمواجهة هذه المخاطر حسب الإمكانيات المتاحة. وتتنوع هذه المخاطر، وتكثر في مناطق دون أخرى, وتتسبب في كوارث متعددة ومختلفة حسب حدتها، فالخسائر تكون إما مادية أو بشرية أو هما معا. وقد أدى تكرار الأحداث المناخية المتطرفة و الزلازل في السنوات الأخيرة إلى عواقب إنسانية واقتصادية. وتردد حدوث الكوارث الطبيعية وما ينتج عنه من كوارث تظهر الحاجة الملحة لتحسين سبل الوقاية وإدارة أفضل للكوارث للحد من المعاناة البشرية وتقليل نتائجها.

وتعاني المنطقة الشرقية كباقي المناطق من مخاطر متنوعة تتمثل في الجفاف والفيضانات والزلازل...وعدة أنواع أخرى. و تختلف التمثلات بين السكان (الدينية أو السياسية أو الإيكولوجية). وقد عانت المنطقة من مخاطر متنوعة مثل زلزال الحسيمة في عام 2004، وفيضانات عام 2008، و الجفاف في الثمانينيات، مما أثار الخطابات حول "اضطرابات الطبيعة".

وتهدف هذه الورقة لقياس مستوى معرفة السكان وإدراكهم للمخاطر التي تهددهم، وكيفية مواجهة هذه المخاطر وما هي السبل التي يتبعونها من أجل التخفيف من حدة الكوارث والوقاية منها بالإضافة إلى عملية إخبار السكان بالمخاطر المحيطة بهم وتوجيههم. وقد أدى تكرار الأحداث المناخية المتطرفة و الزلازل أو الأحداث المتطرفة في السنوات الأخيرة إلى عواقب إنسانية واقتصادية خطيرة يصعب التغلب عليها خاصة في البلدان النامية. وللإجابة على مجموعة من التساؤلات تم الاعتماد على العمل الميداني المتمثل في الاستمارة التي مست ساكنة مدن الساحل الشرقي المتوسطي.

I- خصائص العينة التي شملتها الدراسة

وتتمثل العينة المدروسة في 305 مستجوب، شملت المدن الساحلية الشمالية الشرقية (شكل.1.)، واعتمدنا في هذه الورقة على المعلومات التي تم انتقاءها مباشرة من الميدان باعتبار أن الساكنة هي المكون الرئيسي الذي يشمله البحث وأنها أدرى بمجالها. وكان المراد هنا هو الوقوف على مدى إدراك ومعرفة السكان بالمخاطر التي تهددهم، وتقييم آثارها على المجال المدروس. والهدف الأساسي هو تكوين عينة أكثر تمثيلية للساكنة المدروسة، كما أن لهذه الاستمارات نتائج مهمة، وتحليلها غني بالمعلومات القيمة.



شكل.1. المراكز الحضرية التي شملتها الاستمارة

إن حقيقة عدم الإلمام بخصائص الكوارث الطبيعية وأسبابها وطرق التعامل معها والوقاية منها هي التي تتسبب في تفاقم آثارها واتساع رقعتها وأبعادها التخريبية وخاصة في دول الجنوب التي تفتقر كثيرا للإمكانيات المادية واللوجستية وتجعلها عاجزة أمام الأحداث الطبيعية المدمرة. وهنا نطرح مجموعة من التساؤلات عن مدى إدراك الساكنة المستجوبة للأخطار المحيطة بها.

جدول.1. بنية السكان حسب الفئات العمرية الكبرى

أقل من 20 سنة	من 21- 40 سنة	من 41-60 سنة	أكثر من 60 سنة	بدون جواب
19.4%	56.6%	19.1%	3.6%	1.3%

المصدر: عمل ميداني 2017

تشكل الفئة الأكثر تمثيلا لهذه العينة والمتراوح عمرها ما بين (21-40سنة) هي الفئة الأكثر هيمنة بنسبة 56.6%. وهذا يرجع بطبيعة الحال لوعي هذه الفئة وتجاوبها مع هذا النوع من العمل، كما أن الفئة المستجوبة غالبيتها من الذكور بما يمثل 85% وهذا يرجع للتحفظ الذي تعرفه العلاقات الأسرية، بحيث يعتبر الذكر هو المعني بكل ما يتعلق بترتيبات الأسرة...

أما فيما يتعلق بالمستوى المهني (جدول.2.) فإن الفئة المستجوبة تشغل معظم الوظائف والمهن العامة بنسب متقاربة. فالمهن الحرة تمثل 27% والفلاحون 12.8% والطلبة 12.2%. فجميع الفئات السوسيومهنية ممثلة مع هيمنة القطاع الثالث.

جدول.2. الفئات المهنية للساكنة المدروسة

الفئات المهنية	الأعداد	النسب
فلاح	39	12.8
حرفي	42	13.8
تاجر	40	13.2
إطار	24	7.9
مسؤول شركة	10	3.3
موظف إدارة عمومية	29	9.5
عامل	32	10.5
متقاعد	7	2.3
عاطل عن العمل	22	7.2
طالب	37	12.2
آخر	10	3.3
بدون جواب	13	3.9
المجموع	305	100

المصدر: عمل ميداني 2017

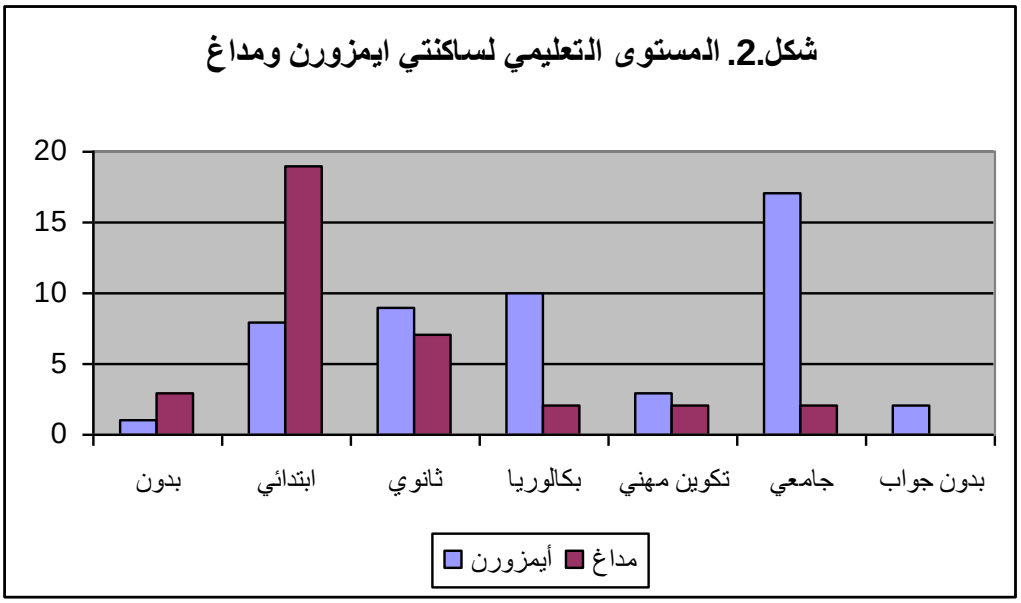
ويختلف المستوى التعليمي من مدينة لأخرى، ويسجل المستوى العام للمدن الساحلية مستوى الثانوي والابتدائي. وعموما يتعدى 92% و2.62 % بدون (جدول 3.).

جدول.3. المستوى التعليمي للساكنة المستجوبة

المستوى التعليمي	العدد	النسب المائوية
بدون	8	2.62
ابتدائي	67	21.97
ثانوي	75	24.59
بكالوريا	58	19.02
تكوين مهني	22	7.21
جامعي	60	19.67
بدون جواب	15	4.92
المجموع	305	100

المصدر: عمل ميداني 2017

ويتباين المستوى التعليمي من مدينة لأخرى و (شكل.2.)، حيث تسجل مدينة إمزورن 17% من التعليم الجامعي، بينما لا يتعدى 2.7% في مداغ.



المصدر: عمل ميداني 2017

وتشكل مدة الإقامة بالمدن المدروسة ومدى معرفة السكان بكل المخاطر التي يعرفها المجال عنصرا مهما لتقييم اهتمام الساكنة بما يدور حولها. فغالبية العينة المدروسة مستقرة بمجالها مند الولادة وتشكل 54.1%، في حين أن 10.16% استقروا حديثا. (جدول.4.).

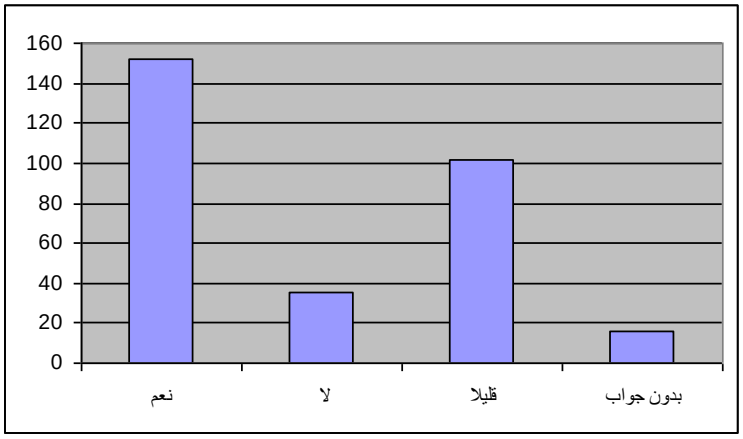
وكيفما كانت مدة الإقامة بهذه المجالات فإن 83.2% راضية أو شبه راضية بالعيش في هذه المراكز الحضرية (شكل.3). والمعروف عن الإنسان تعلقه بأرضه، ومن الصعب مغادرتها إلا إذا كانت حياته مهددة بالخطر(الزلازل والفيضانات...) أو سوء التجهيز.

جدول.4. مدة الإقامة بالمدن الساحلية

مدة الإقامة	العدد	النسب
دائما	165	54.1%
أقل من سنة	31	10.16
من سنة - 10 سنوات	34	11.15
من 11-20سنة	31	10.16
من 21-30 سنة	17	5.57
أكثر من 30 سنة	21	6.89
غير مصرح	6	1.97
المجموع	305	100

المصدر: عمل ميداني 2017

وهذا ما جعل 4.2 % منهم يقررون المغادرة، و 47 % منهم مستعدون للمغادرة إذا ما أتيحت لهم الفرصة للذهاب إلى مكان أفضل.



المصدر: عمل ميداني 2017

شكل.3. مدى رضى الساكنة المستجوبة بالحياة في هذه المدن

وتجدر الإشارة إلى أن 74.8% من السكان هم مالكون، و89.9% يعلنون أنهم يعيشون في إقامات رئيسية و51.3% منزل فردي بدون طوابق (جدول.5.). ويشكل هذا النوع من السكن بطوابق خطرا خلال الزلازل بينما 30.3% منزل فردي بدون طوابق وهذا النوع يكون أكثر تعرضا لخطر الفيضانات.

جدول.5. نوع السكن

النوع	العدد	النسب
منزل بطوابق	156	**%51.3**
منزل بدون طوابق	92	**30.3**
فيلا	17	5.6
شقة	26	8.6
آخر	7	2.3
دون جواب	6	2.0
المجموع	304	100

المصدر: عمل ميداني 2017

من خلال خصائص العينة المدروسة يتبين لنا أن نتائجها مدتنا بأسس مهمة لبناء قاعدة من المعطيات حول المخاطر الطبيعية بحيث تم تمثيل كل الفئات والشرائح المجتمعية، والتي ساعدتنا على جمع المعطيات وتكوين أرشيف مهم.

II- الإحساس بالتعرض للمخاطر الطبيعية

1- الوعي بنوع الخطر

لا تتجاهل الساكنة المخاطر التي تحيط بها، بل بالعكس، فهي واعية جدا بشتى أنواع الأخطار التي تطال مجالها وتؤثر فيه، وأكثر من ذلك تزعج نشاطاتهم اليومية، فجزء من هذه المخاطر تظهر آثارها بشكل بارز في المنطقة حيث تؤدي إلى حدوث العزلة لفترات طويلة لبعض التجمعات السكانية، وخاصة المحاصرة بالأودية، والقاطنة في المناطق الوعرة، هذا من جهة، أما من جهة أخرى، فالمخاطر تؤثر بشكل سلبي على اقتصاد المنطقة الذي يعتمد على الفلاحة، نتيجة فقدان الأراضي الزراعية والماشية والمنازل. ولكن هل سكان المراكز الحضرية واعون بمدى خطورة مجال إقامتهم؟

وتختلف نسبة وعي السكان بالمخاطر الطبيعية حسب المراكز الحضرية وأهمية تعرضها للمخاطر الطبيعية لشمال شرق المغرب (جدول.6).

جدول.6. درجة وعي السكان بالمخاطر الطبيعية

المراكز الحضرية	نعم	لا	لا أعرف	دون جواب
مداغ	8	25	17	
السعيدية	2	17	1	
قرية أركمان	24	10	1	
الناظور	14	20	13	3
بني انصار	3	17	29	1
الحسيمة	**34**	13	3	
ايمزورن	**38**	4	7	1
المجموع	123	106	71	5
النسب	**40.3%**	**34.8**	**23.3**	**1.6**

المصدر: عمل ميداني 2017

ويشكل وعي السكان بالمخاطر المحيطة بمقر سكناهم نقطة أساسية للتعامل مع المخاطر حين وقوعها بكل عقلانية والابتعاد قدر الإمكان عن مكان الخطر لحين ابتعاده، ومساعدة الجيران وتوجيههم.

ولقد سجلنا أن 40.3% أعلنوا أنهم في مجال معرض للمخاطر الطبيعية، بينما 34.8% يؤكدون أنهم في مجال غير معرض للمخاطر الطبيعية، و23.3% يعترفون بعدم معرفة حالة مكان إقامتهم فيما يتعلق بالمخاطر الطبيعية.

وتختلف حدة المخاطر أو إحساس السكان بحدة المخاطر إلى مستويات مختلفة (من مخاطر ضعيفة إلى مخاطر عالية جدا (جدول.7.). فمن خلال الاستمارة سجلنا أن 39.7% يقدرون على أن مستوى الخطر متوسط، بينما 17.7% و16.7% يعتبرون بالتوالي مستوى الخطر عالي جدا وعالي، و6.9% لا يرون أن هناك خطر بشكل نهائي.

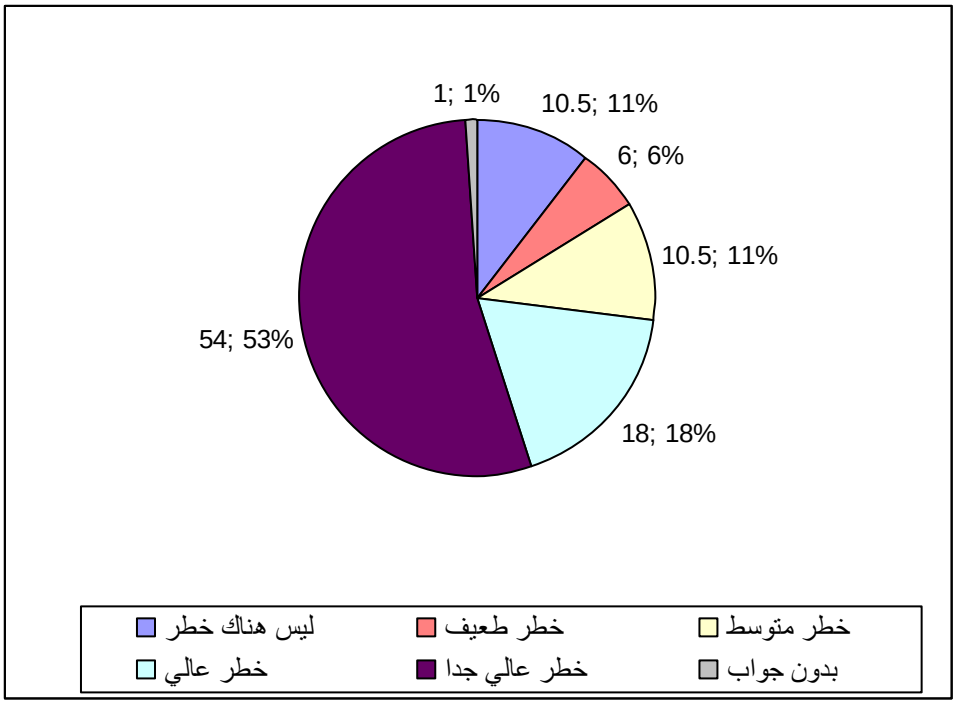
جدول.7. **إحساس السكان بمستويات الخطر المحدقة بمقر إقامتهم**

مستويات الخطر	العدد	النسب
لا يوجد خطر	21	6.9
خطر ضعيف	53	17.4M
خطر متوسط	121	39.7%
خطر عالي	51	16.7
خطر عالي جدا	54	17.7%
دون جواب	5	1.6
المجموع	305	100

المصدر: عمل ميداني 2017

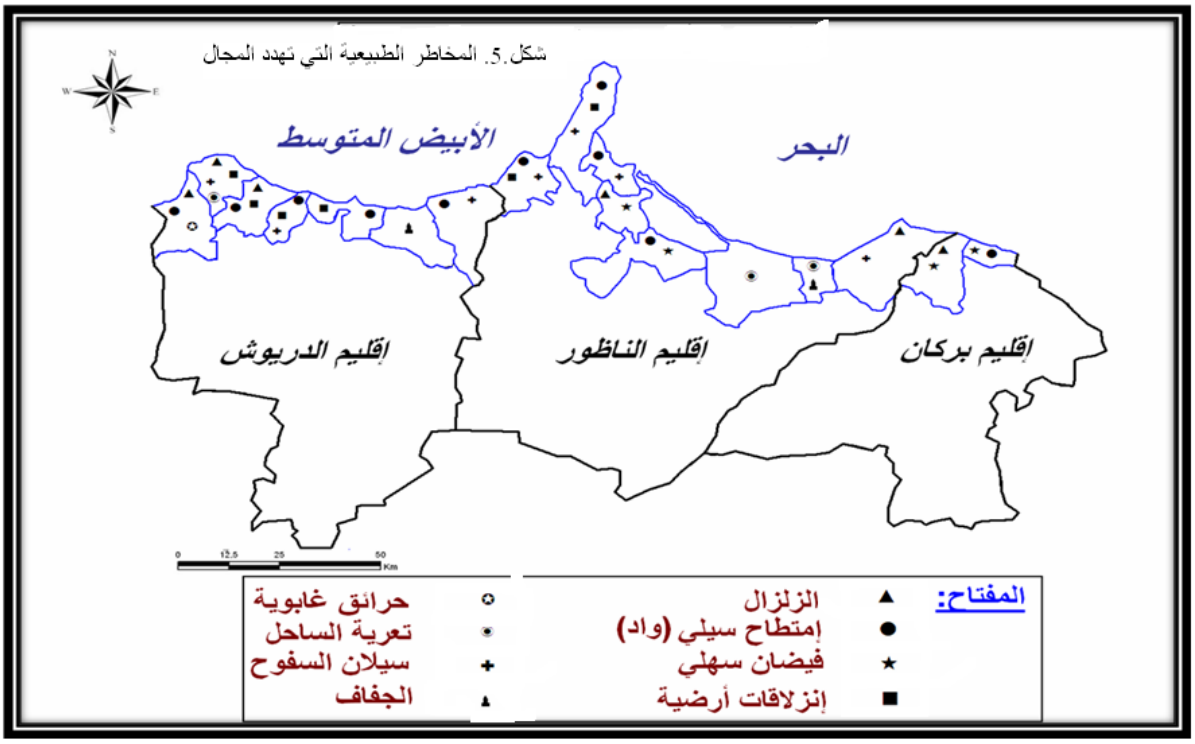
2- الفيضانات السهلية، والفيضانات الغزيرة (الوادي) والزلازل هي أكثر المخاطر المذكورة

ومن خلال المراكز الحضرية اخترنا مدينة إيمزورن التي تعاني من خطر الزلازل إلى جانب مخاطر أخرى وحاولنا إيضاح مدى وعي الساكنة بالمخاطر المحدقة بها وبمستوى حدتها (شكل.4.).



شكل.4. مستوى الخطر بإيمزورن

ويوضح الشكل 4 مدى وعي الساكنة بالمخاطر المحدقة بها بحيث 54.5% واعية بأن مستوى الخطر مرتفع جدا و18.1% تقيم مستوى الخطر بالعالي و10.5% أن المخاطر بإيمزورن ذات مستوى متوسط، بينما 10.5% تنفي أن إيمزورن تعاني من خطر الزلازل. ووعي السكان بهذه المخاطر نتيجة الأخطار المتكررة وخاصة خطر الزلازل الذي كانت له نتائج اقتصادية وضحايا في الأرواح.



وتعرف المنطقة أنواعا مختلفة من المخاطر الطبيعية التي تهدد الساكنة، ويبين (الشكل.5.) هذا التنوع من سيلان السفوح وامتطاحات سيلية وزلازل وفيضانات سهلية...

وتشكل الفيضانات السهلية، والفيضانات الغزيرة (الوادي) والزلازل هي أكثر المخاطر المذكور. ويتضح لنا أن الأخطار الأكثر تداولا عند السكان هي الزلازل التي تأتي في المرتبة الأولى بنسبة 50 %، وهذا راجع إلى ما خلفته في السنوات الأخيرة من خسائر فادحة بالمنطقة، بالرغم من أنها لا تحدث إلا نادرا، فالسكان يرون أنها مدمرة بحيث إنها إذا حدثت تدمر في ظرف وجيز ما تدمره الفيضانات أو أي خطر آخر في مدة طويلة، ثم يأتي في المرتبة الثانية الإمتطاح السيلي بنسبة 42.6%، والفيضانات السهلية بنسبة32.2%، ثم الانزلاقات الأرضية، وسيلان السفوح، والجفاف %.

ويشكل خطر الفيضانات في المدن السهلية مداغ، السعيدية، قرية أركمان والناظور خطرا حقيقيا على مجموعة من الأحياء، مما يخلف خسائر اقتصادية واضحة. أما الخطر الأكثر ترددا في الاستمارة هو خطر الزلازل والذي يعتبر الأكثر تهديدا في المنطقة، خاصة زلزال الحسيمة الذي حدث 1994 وتكرر سنة 2004 . وهذا ما يظهر بشكل جلي من خلال المراكز الواقعة في أقصى غرب المنطقة المدروسة الحسيمة، إيمزورن (شكل.5.)وقد خلف خسائر في الأرواح وخسائر مادية بليغة مما تسبب في إحداث آثار بليغة على المستوى النفسي، ولا ينسى من الذاكرة (جدول.8).

جدول.8. المخاطر المتكررة حسب ساكنة المراكز الحضرية للشمال الشرقي للمغرب

	مداغ	السعيدية	قرية أركمان	الناظور	بني انصار	الحسيمة	
سيلان السفوح	6	0	2.9	12	64	20	6
امتطاح سيلي	18	45	57.1	30	96	8	2
انزلاقات أرضية	6	10	0	8	0	38	8
الجفاف	8	0	5.7	6	0	24	16
فيضان سهلي	70	60	5.7	34	0	8	16
سقوط الأحجار	0	0	0	2	0	16	2
حرائق الغابات	0	0	0	8	0	4	0
انشقاق السد	40	0	0	4	0	10	16
تعرية الساحل	0	0	34.3	4	0	14	0
الزلازل	38	5	0	34	0	84	92
آخر	10	0	0	14	2	2	4
دون جواب	0	0	14	4	0	2	0

المصدر: عمل ميداني 2017

ووعي الساكنة بحدة المخاطر غير كافي للتعامل معها فما هي الوسائل المستخدمة لإخبار السكان بنوع المخاطر المحيطة بمقر سكنهم؟ من خلال (جدول.9.)،تتجمع عدد من مصادر الإخبار، لكن الساكنة تختلف من حيث تأكيد المعلومة.

جدول.9. تنوع مصادر الإخبار لدى الساكنة المدروسة

	العدد	النسب
الجماعة	17	4.2
الجيران	15	3.7
الملاحظة	74	18.5
تجربة شخصية	75	18.7
صاحب الملك	7	1.7
وسائل الإعلام	19	4.7
الأهل والأصدقاء	18	4.5
وكالة عقارية	2	0.5
دون جواب	157	39.2
آخر	16	4
المجموع	400	100

المصدر: عمل ميداني 2017

ويتبن من خلال الجدول.9. أن هذه المصادر ليس لها دورا مهما في الإخبار عن المخاطر الطبيعية، ف18.7% من المستجوبين أكدوا على التجربة الشخصية لمعرفة المخاطر المحيطة بهم تليها 18.5% من خلال الملاحظة الميدانية، ويظل دور الإعلام ضعيف في إخبار السكان بالمخاطر الطبيعية حيث يشكل 4.7%، و39.2% تظل بدون جواب لهذا السؤال وذلك لجهلهم إذا كانت هناك مصادر إخبارية.

3- شعور قوي بالمخاطر وبالخصوص في الحسيمة وايمزورن

وتأكد لنا من خلال الاستمارة الشعور القوي بالمخاطر وبالخصوص عند سكان الحسيمة وإيمزورن. فحسب مركز الإقامة، عبر المستجوبون عن حساسية كبرى لبعض المخاطر:

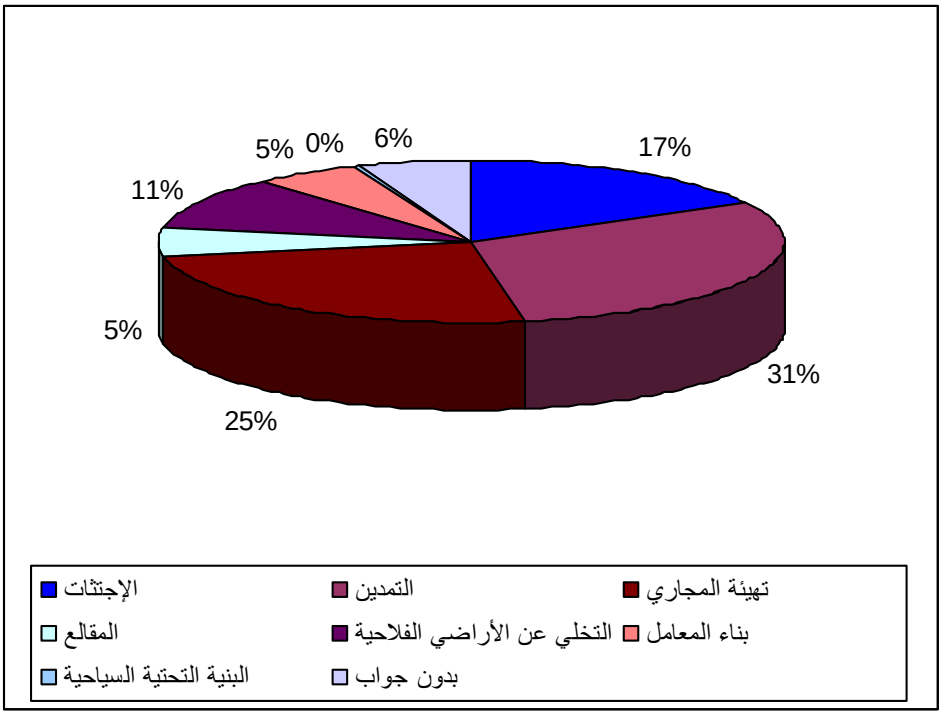
- ففي **الحسيمة وإيمزورن** إن خطر الزلازل هي الأكثر ترددا عند المستجوبين: 84 و 92٪ (الزلزال العنيف الذي ضرب إقليم الحسيمة في 24 فبراير / شباط 2004، وهو 6 درجات على سلم ريشتر. وقد خلف خسائر مادية 628 شخص و926 جريح. بالإضافة للخسائر المادية التي تمثلت في انهيار 2539 منزلا بما في ذلك 2498 منزلا في المناطق الريفية. ويبلغ عدد المشردين 15230 شخصا.
- بينما في بني **انصار وقرية أركمان** سجلنا الامتطاحات السيلية (الواد) كمخاطر **(57.1 % و96 %)** أمام الجريان السطحي وتعرية الساحل
- أما **السعيدية والناظور ومداغ** فالفيضانات السهلية هي المخاطر التي يشعر سكان هذه المجالات وأنه أكثر عرضة لها

وهكذا، فإن تنوع المجالات المدروسة يعطي الشعور بالتعرض للمخاطر الطبيعية، وتعكس على نطاق واسع التوزيع الموضوعي لمختلف أنواع الظواهر على المراكز الساحلية .

وعلى الرغم من الوعي بالمخاطر الموجودة في المجال المدروس،ف 93.2٪ من العينة المستجوبة راض عن العيش في مجاله. 49.2% لا ترغب في مغادرة مقر سكنها. 43.9% إذا أتيحت لهم الفرصة وهنا نتساؤل هل بالفعل المخاطر هي السبب في رغبتهم المغادرة أم هذا مرتبط بالدرجة الأولى بعامل الهجرة لأن هذا المجال هو مركز للهجرة الخارجية.

يرجع السكان سبب المخاطر الطبيعية بمنطقتهم إلى تداخل العوامل الطبيعية والبشرية معا، وذلك لأن طبيعة الطبوغرافية في المنطقة تعمل على إرسال كميات ضخمة من السيول في اتجاه المدارات الحضرية ويصعب تصريفها نتيجة ضيق قنوات الصرف الصحي بالإضافة إلى الحمولة المكونة من حجارة وأتربة ومن نفايات نتيجة سوء الصيانة.

هذه الفيضانات تتسبب في العزلة لبعض التجمعات القروية؛ وخسارة كبيرة في المجالات الحضرية. ويرجع السكان سبب المخاطر الطبيعية إلى ما هو طبيعي نظرا للكميات المطرية القوية التي تنزل في وقت وجيز ولتوالي سنوات الجفاف... في حين هناك من المستجوبين من يرى أن العنصر البشري هو الأبرز من ناحية الزيادة في حدة المخاطر الطبيعية، فيقدرون أن التوسع الحضري (التمدين) يلعب دورا مهما في الزيادة من هذه الظواهر بنسبة 30.1%، إضافة إلى تهيئة المجاري المائية ب 25.8%، ثم الاجتثاث بحوالي 16.6%، والتخلي عن الأراضي الفلاحية 10.7%، (شكل.6).

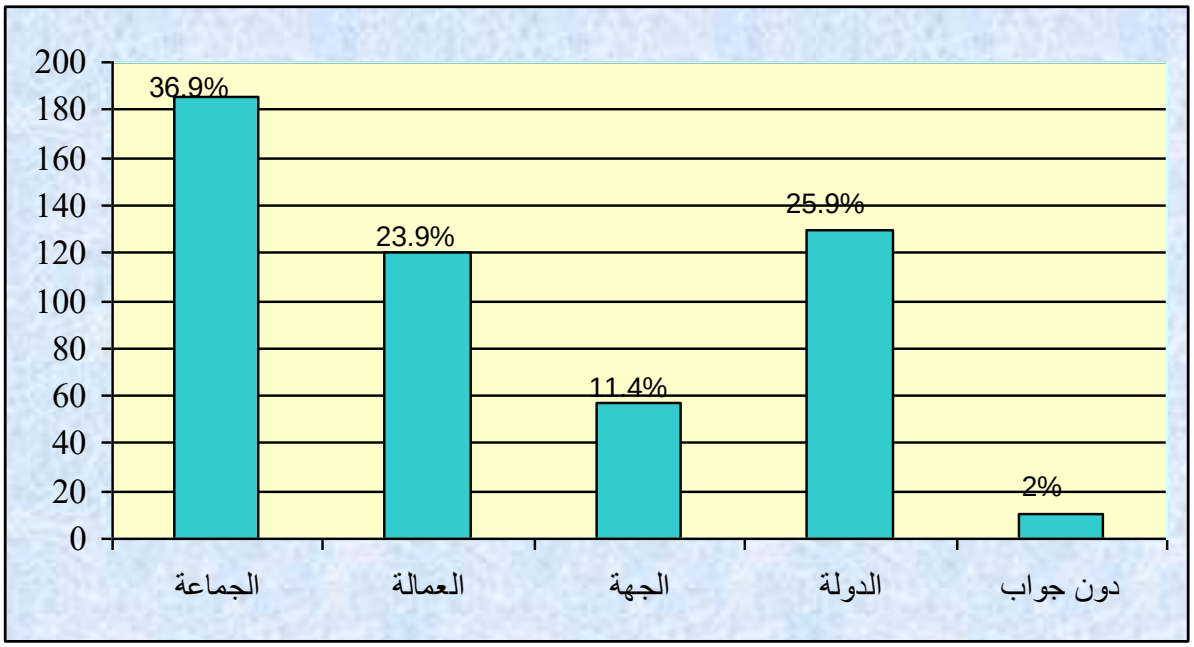


شكل.6. الأنشطة المتسببة في المخاطر

ويعتبر خطر الفيضان إحدى الإكراهات الأساسية التي تعرقل مشاريع التهيئة والتخطيط الحضري. وتفرض ضرورة وضع دراسات لمشاريع التهيئة، وتصنيف الأوساط المهددة بخطر الفيضان لكي يتم تفعيل النصوص القانونية في حالات المخالفات بوضوح ومصداقية.

IIIالوقاية من المخاطر

تقع على عاتق الجماعة مسؤولية الحماية من الأخطار الطبيعية في نظر ساكنة مدن الساحل المتوسطي الشرقي (شكل.6.).



شكل.6. الهيئات المسؤولة على الوقاية من المخاطر

الهيئة المعينة باعتبارها الجهة المسؤولة عن الوقاية من المخاطر هي الجماعة **ب36.9**٪ من المستجوبين، وتأتي بعدها السلطات العامة الدولة ب **25.9** ٪ والعمالة **ب23.9** ٪.

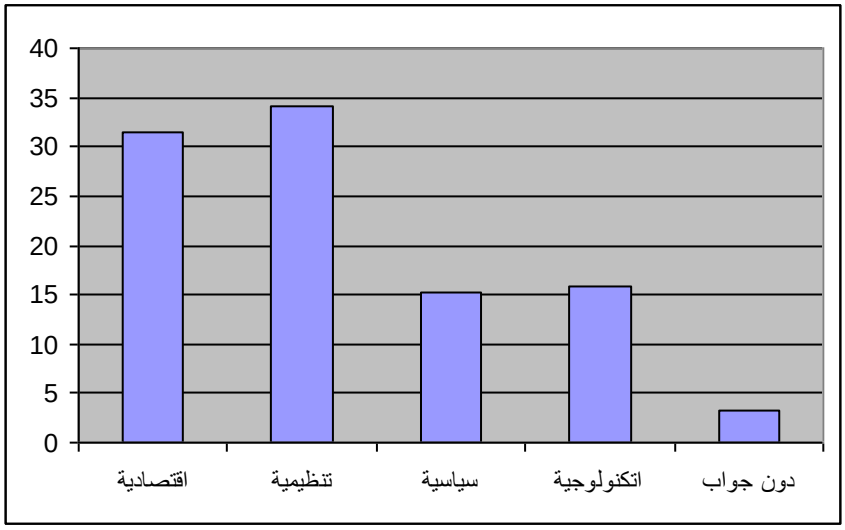
أما بالنسبة لإدارة الأزمات، فإنها تأتي على مستوى الدولة والجماعة بمعدلات متقاربة 32.6% و31.4%. جدول.10.

جدول.10. الهيئات المسؤولة على تدبير الأزمات

الهيئات المسؤولة	العدد	النسب
الجماعة	127	**31.4**
العمالة	90	22.2
الجهة	45	11.1
الدولة	132	**32.6**
دون جواب	11	2.7
المجموع	405	100.0

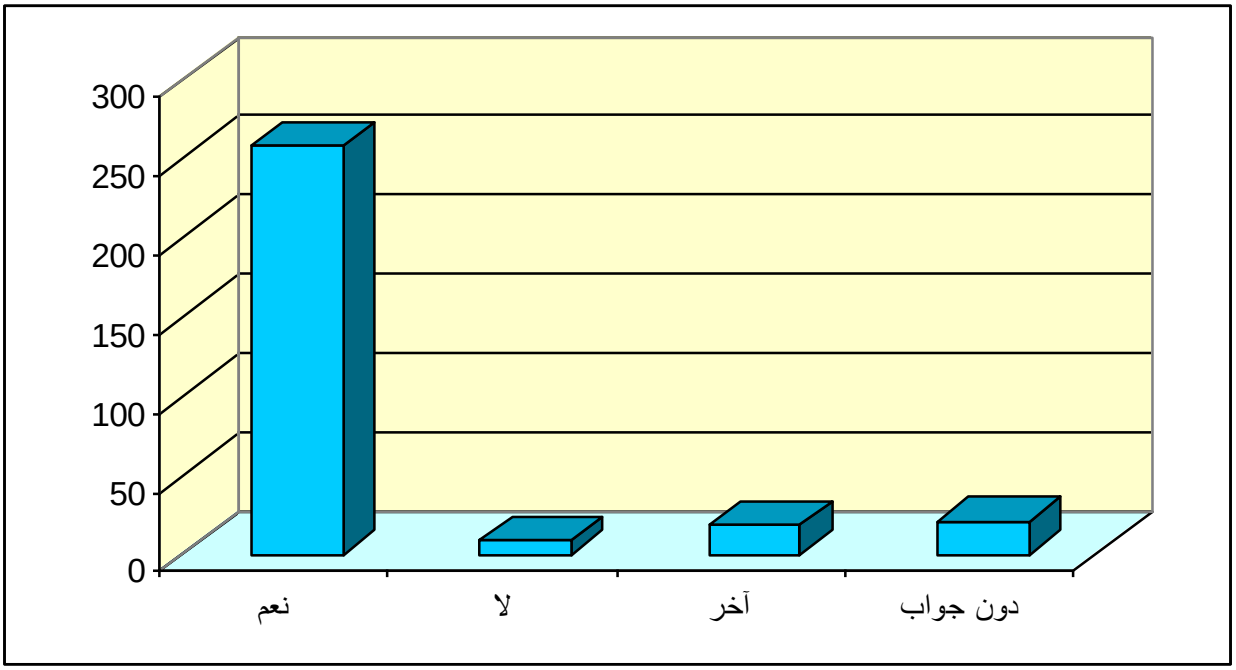
المصدر: عمل ميداني 2017

بينما الحديث عن الحواجز الوقائية المخاطر الطبيعية فهي في الأساس تنظيمية **34.2%**، **واقتصادية 31.4%. (شكل.7.)**



شكل.7. الحواجز الوقائية

وللتغلب على المشاكل الحالية لا بد من تفاعل عدد من المتدخلين للحد من المخاطر وتوجيه الساكنة المهددة وتنويع البرامج التوعوية وخلق وكالة مسؤولة عن الكوارث. وخلق وكالة جهوية مسؤولة على المخاطر الطبيعية أمر مرغوب فيه بنسبة كبيرة 84.3 %. (شكل.8.).



شكل.8. رغبة الساكنة في خلق وكالة جهوية مسؤولة عن المخاطر

Iv إخبار السكان

للسيطرة على المخاطر الطبيعية وتفادي كوارثها لابد من إشراك الساكنة وتنبيهها للمخاطر المحيطة بها والعمل يدا في يد بدون إهمالها وإخبارها بكل المستجدات، ووضع برامج للتوعية والتحسيس من أجل

تقريب المواطنين من هذه المخاطر وكوارثها حتى يتسنى له التعامل معها بكل حس مسؤولية.(). جدول.11.

جدول.11. ضرورة الحملات الإعلامية

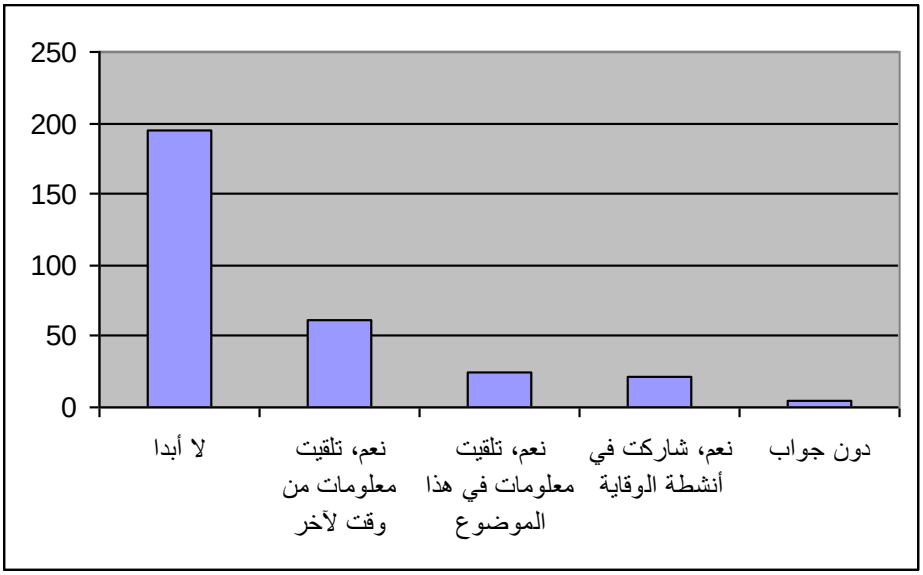
حملة إعلامية	العدد	النسبة
ضرورية	105.0	34.4
ضرورية جدا	125.0	41.0
مهمة، ولكن مشاكل أكثر خطورة	47.0	15.4
غير ضرورية	17.0	5.6
دون جواب	11.0	3.6
المجموع	305.0	100.0

المصدر: عمل ميداني 2017

هناك نسبة كبيرة من السكان الذين شملهم المسح (**63.9%**) يؤكدون عدم تلقيهم لمعلومات ولم يشاركوا في أنشطة للوقاية من المخاطر الطبيعية. وتعتبر الحملة الإعلامية ضرورية جدا**(41.0 %) وضرورية (34.4 %)**. وهذا بطبيعة الحال يعبر عن الرغبة في معرفة الساكنة لكل ما يحيط بها.

ومن خلال الاستمارة تم طرح تساءل عن أهمية الاستعداد للوقاية من المخاطر، فتبين لنا كذلك أن الساكنة منقسمة حول هذا المعطى بحيث **يتقاسم المستجوبين الاستعداد للقيام بالوقاية من المخاطر بين رافضين 32.1%** ، غير مستعدين للمشاركة في أنشطة الوقاية من المخاطر وبين من يرغبون في العمل في هذا المجال، ويفضلون المشاركة في المؤتمرات الإعلامية **(32.1%)** أو أنشطة جمعية إعلاميةب **(22%).**

وللمشاركة في أنشطة الوقاية دورا أساسيا في التحسيس وفي نفس الوقت معرفة كيف التغلب على ذلك ومساعدة السكان للتخفيف من التوتر ومن الخسائر. و 63.9% لم يشاركوا في هذه الأنشطة، غير أن 20 % تلقوا معلومات بهدا الصدد، و6.9 فقط هم من شاركوا في هذا النوع من الأنشطة.



شكل.9. تلقي أو المشاركة في أنشطة للوقاية من المخاطر

إن المعلومات التي يتلقاها المواطنون في فترات مختلفة هل هي بالفعل واضحة وصريحة أم يشوبها الغموض والارتجال (جدول.12).

جدول. 12. تقييم وضوح الأخبار عن الأخطار الطبيعية

	أخبار غير واضحة	قليلة الوضوح	متوسطة الوضوح	واضحة	واضحة جدا	غير مصرح
الصحافة الراديو والتلفاز	**25.2**	0.2	23.3	**12.5**	**20.7**	3
ممثلو الجمعيات البيئية	**35.4**	14.4	19.7	10.8	9.5	10.2
ممثلو الجمعيات الأخرى	**41.3**	13.4	19.3	9.8	4.6	11.5
المتخصصون (اساتذة وتقنيون...)	19.7	5.9	15.1	**22.3**	**26.9**	10.2
القوات العمومية	**45.9**	18.4	11.3	4.3	6.6	13.8
رجال المطافئ	**43.9**	15.7	12.8	5.2	8.5	13.8

المصدر: عمل ميداني2017

أما أولئك الذين يقدمون رسائل واضحة ومفهومة فهم متخصصون (أساتذة وتقنيون26.9%) ، والصحافة (20.7%)، بينما القوات العمومية ورجال المطافئ يمثلون السلطة وفي الغالب يتميزون بعدم وضوح الأخبار عن المخاطر الطبيعية ب(45.9 %).

خاتمة

تلعب منطقة الإقامة دورا هاما في الشعور بالتعرض للمخاطر الطبيعية، كما هو الشأن في منطقة الحسيمة حيث السكان على وعي كبير بأنهم معرضون لخطر الزلزال نظرا للأحداث السابقة وتواجد المنطقة في منطقة حساسة. كما يشعر سكان المدن الأخرى والمراكز الحضرية بخطر الفيضانات والفيضانات الغزيرة في السهول.

إن التوسع الحضري والتغيرات في المجاري المائية الاجتثاث والتخلي عن الزراعة هي عوامل تزيد من حجم الأضرار الناجمة عن الكوارث الطبيعية. وتعتبر الجماعات المسؤول الأول في نظر الساكنة عن الحماية من المخاطر الطبيعية،

وهناك مجموعة من الملاحظات العامة بشأن الفيضانات:

- عدم صيانة المجاري المائية.
- ضرورة اتخاذ السلطات العامة تدابير ملموسة لمنع مخاطر الفيضانات.
- نقص المعلومات عند شراء العقارات على تاريخ الفيضانات.

تعتبر إدارة الأزمات مناسبة بفضل تنظيم جيد للإغاثة . وسيكون من الضروري وضع خرائط للمخاطر الفعلية ومقارنتها بخرائط المخاطر المتصورة لإظهار حدود دراسة تمثلات الساكنة للمخاطر الطبيعية.

بعض الاقتراحات والتوصيات

كان من المثير للاهتمام أن تكون العينة أكبر وبالخصوص في كل جماعة لكي نتأكد مما توصلنا له في هذه الدراسة الميدانية. وكان من شأن ذلك أن يسمح ربما، بتأكيد ما تم التوصل إليه، ورسم خرائط دقيقة للمخاطر،

- الأخذ بعين الاعتبار التمثلات الساكنة المحلية في تدخل الدولة في المجالات التي تتعرض للمخاطر،
- اعتماد سياسات التخطيط الترابي المناسبة للمناطق المعرضة للمخاطر والفيضانات من خلال تنفيذ تدابير وقائية لاستخدام الأراضي وتشجيع المباني التي تستجيب للمعاير،
- الشروع في برامج التوعية الموجهة للساكنة المحلية والأجنبية والمستثمرين،
- وضع خلية لتدبير المخاطر تابعة للسلطات المحلية للجهة والتي تعمل على إدماج الساكنة المحلية
- إنشاء إطار تنسيق مؤسسي يتسم بالكفاءة والفعالية والنجاعة يتوفر على وسائل التدخل السريع.

البيبلوغرافيا

Ancey C. (2012). Notes de cours. Risques hydrologiques et aménagement du territoire, Laboratoire hydraulique environnemental, École polytechnique fédérale de Lausanne, Lausanne, Suisse.

Anzellini, V. et Piguet E. (2012). Entre désastre et réinstallation : le déplacement des populations suite à la catastrophe de Gramalote, Colombie. Mémoire de master, Institut de Géographie, Université de Neuchâte

Bauer, I. et K. Thomas, 2006: Communautés et entreprises: les a priori qui faussent les outils d'évaluation d'impact. Revue internationale de sciences sociales, ERES, 189(3): 535–549.

Broche K., Capron M. et Quairel-Lanoizelee F. (2005). Grands projets et exercice de la responsabilité globale: les études d'impact social. Management & Avenir, 3: 121–152.

Chauvin, B. (2014). *La perception des risques. Apports de la psychologie à l'identification du risque perçu*. Bruxelles, Belgique : De Boeck

Denis-Rémi, C. (2007). Approche de la maîtrise des risques par la formation des acteurs (thèse de doctorat, École des Mines, Paris, France). Récupéré le 8 juillet 2018 du dite tel.archives-ouvertes : https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00239213/

Gisclard B. (2018). La perception des risques, un facteur clé dans l'acceptabilité individuelle du danger, Présentée lors de la 1ère biennale de la sécurité civile à l'ENSOSP organisée les 6 et 7 juin 2018

Joule, R.V. (2000). Pour une communication organisationnelle engageante : vers un nouveau paradigme. *Sciences de la Société, 50/51,* 279-295.

Nathan, F. (2012). La régulation sociale des risques de catastrophe : Perception du risque, vulnérabilité et résilience des foyers ; Graduete Institute Publications

Wilson T. (2006). Les risques de blessures et de décès par imprudence lors des inondations. Responsabilité et environnement, *43*,57-63.