المحور الأول
تغايرية المخاطر الطبيعية:
هل هناك اتجاهات مؤكدة؟

التساقطات الاستثنائية ودورها في حدوث الامتطاحات السيلية بمناطق الدير: حالة مدينة بني ملال ومراكز فم أودي وأولاد امبارك وفم العنصر (دير أطلس بني ملال- المغرب)

والغازي عبد العزيز*، الناصري بدر الدين *، الخالقي يحيى**

* كلية اللغات والفنون والعلوم الإنسانية، آيت ملول، جامعة ابن زهر، أكادير

** كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة السلطان مولاي سليمان، بني ملال. lghazi2008@gmail.com

ملخص: تعتبر التساقطات الاستثنائية من الظواهر الجوية المتطرفة التي يشهدها العالم المتوسطي، وتنتج عنها سيول جارفة تغمر مساحات شاسعة من المجالات الحضرية والريفية، مخلفة وراءها الكثير من الأضرار والخسائر المادية والبشرية.

بناء على ذلك، تهدف هذه الدراسة إلى إبراز دور التساقطات الاستثنائية في حدوث الامتطاحات السيلية على مستوى دير أطلس بني ملال، وستركز بالأساس على حالة كل من مدينة بني ملال ومراكز فم أودي وأولاد امبارك وفم العنصر.

ولفهم الآليات المتحكمة في هذه الظاهرة الجوية الاستثنائية، اعتمدت الدراسة على مقاربة إحصائية، مبنية على تحليل المعطيات المسجلة في بعض محطات ومراكز الرصد الجوي بالمنطقة، وذلك خلال الفترة المرجعية الممتدة من 1983 إلى 2012 (30 سنة).

وقد تبين من خلال النتائج أن المنطقة تتعرض، من فترة لأخرى، لتساقطات استثنائية مركزة في الزمن والمكان، قد تصل أحيانا إلى أكثر من 90 ملم في اليوم، وتتسبب في حدوث فيضانات تغمر الشوارع والأزقة والمنازل، تاركة وراءها كميات مهمة من الأوحال والحصى والجلاميد. كما أن هذه الظاهرة عادة ما تحدث في شهر نونبر، الذي يعرف زخات مطرية عنيفة، جراء العواصف الرعدية الخريفية.

الكلمات المفاتيح: التساقطات الاستثنائية، الامتطاحات السيلية، دير أطلس بني ملال، مدينة بني ملال، مراكز فم أودي وأولاد امبارك وفم العنصر.

Résumé: Les pluies exceptionnelles sont considérées comme l'un des phénomènes météorologiques extrêmes connus dans le monde méditerranéen, et qui causent beaucoup de dégâts matériels et de pertes humaines, en raison des torrents qu'elles provoquent et qui s'étendent sur de vastes zones urbaines et rurales.

Par conséquent, cet article vise à étudier le rôle des pluies exceptionnelles dans la genèse des crues torrentielles au niveau des villes et des centres du piémont du Moyen Atlas méridional (Atlas de Béni Mellal), à travers le cas de la ville de Beni Mellal et des centres de Foum Oudi, d'Ouled M'bark, et de Foum El Ancer.

Pour atteindre cet objectif, l'étude s'est appuyée sur une approche statistique, basée sur l'analyse des données enregistrées dans les stations pluviométriques appartenant à la zone d'étude, durant la chronique de 1983 à 2012 (30 ans).

En termes de résultats, il a été constaté que la zone d'étude est exposée, de temps en temps, à des pluies exceptionnelles qui provoquent des crues torrentielles, entraînant des inondations des rues, des routes et des maisons, et l'accumulation de quantités importantes de boue et de matériaux transportés. De plus, ce phénomène se produit, en particulier, au mois de novembre, qui est caractérisé par de fortes averses de pluie dues aux orages d'automne.

Mots clés: les pluies exceptionnelles, les crues torrentielles, le piémont de l'Atlas de Beni Mellal, la ville de Beni Mellal, les centres de Foum Oudi, d'Ouled M'bark et de Foum El Ancer.

مقدمة

تندرج الأمطار الاستثنائية ضمن الظواهر الجوية المتطرفة التي تعرفها مختلف مناطق المجال المتوسطي، والتي تتسبب في وقوع خسائر مادية وبشرية مهمة، بفعل الامتطاحات والفيضانات التي تحدثها. وتختلف حدتها وانعكاساتها من بلد لآخر، ومن منطقة لأخري تبعا لمجموعة من المتغيرات المناخية (طبيعة التساقطات وتركزها)، ومدى توفر البنيات التحتية، وقدرة المجتمعات المعنية على التصدي وتدبير مثل هذه المخاطر. وقد أكدت العديد من الدراسات التي أجريت حول الأمطار المتطرفة أنها عرفت تزايدا خلال العقود الأخيرة في ارتباط مع التغيرات المناخية وتنامي ظاهرة الاحترار والاحتباس الحراري (Seth et al, 2013). من هنا إذن يكتسي تقدير ومعرفة القيم المطرية المتطرفة والاستثنائية أهمية كبيرة في توقع الكوارث الممكن حدوثها، مثل الفيضانات، وبالتالي وضع أساليب التدبير والتهيئة الملائمة لحماية المجال (Gneneyougo et al, 2016) .

يعتبر المغرب، بحكم موقعه الجغرافي كأحد البلدان المنتمية للمجال المتوسطي المعروف بتقلباته المناخية، من بين المناطق الأكثر عرضة للاضطرابات الجوية، وحدوث حالات مطرية استثنائية (الدار البيضاء، والمحمدية، وطنجة، وتطوان، وتارودانت سنة2021). وتزداد هذه الأخيرة حدة وتأثيرا خاصة في المناطق الجبلية ومناطق الدير، لما تتميز به من خصائص فريدة من الناحيتين الهيدرولوجية والجيومرفولوجية (تضاريس وعرة وسفوح شديدة الانحدار ومخاريط انصباب وشعاب وأودية تعبر مجالات حضرية عشوائية).

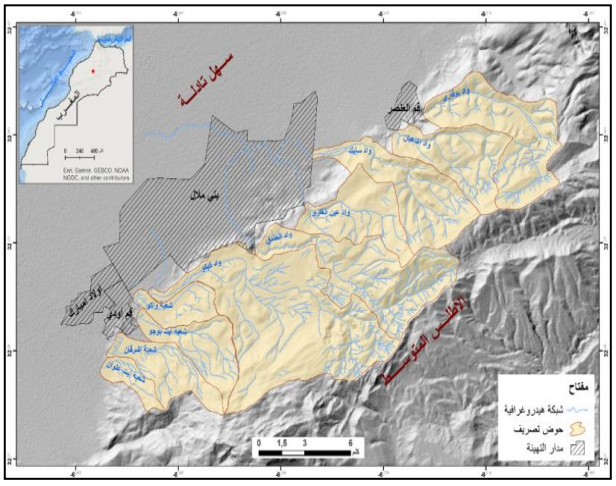
يهدف هذا المقال إلى تحليل ظاهرة التساقطات المطرية الاستثنائية بدير أطلس بني ملال، وما ينتج عنها من امتطاحات سيلية، فضلا عن إبراز بعض مظاهر تأثيرها من خلال حالة مدينة بني ملال، ومراكز فم أودي وأولاد امبارك وفم العنصر.

1. منهجية الدراسة ومعطياتها

ارتكزت هذه الدراسة على مقاربة إحصائية مبنية على تحليل معطيات التساقطات المطرية المسجلة خلال الفترة المرجعية الممتدة من سنة 1983 إلى سنة 2012، أي ما يعادل 30 سنة. وتم تجميع هذه المعطيات من ثلاث محطات أساسية تنتمي لمنطقة الدراسة، وهي محطة بني ملال(537م)، ومحطة تاكزيرت(565م)، ومحطة أولاد كناو(447م). تقع الأولى والثانية بالدير، في حين أن الثالثة توجد بالسهل. كما انطلقت الدراسة من تحليل الأمطار اليومية القصوى وإبراز خصائصها من حيث التردد وفترات الرجوع، استنادا إلى أحد القوانين الإحصائية المعروفة، وهو قانون التوزيع الطبيعي La loi Ln-Normale.

2. تقديم منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة في دير الأطلس المتوسط الجنوبي، وتمتد على مسافة تقارب 21 كلم، كما تضم كل من مدينة بني ملال ومراكز فم أودي وأولاد امبارك وفم العنصر. وتتميز هذه المنطقة بعدة خصائص من الناحيتين الهيدرولوجية والجيومرفولوجية؛ فإلى جانب موضعها بالدير، الذي يعتبر حلقة وصل بين جبال الأطلس المتوسط وسهل تادلة، نجد العديد من الأودية والشعاب التي تخترقها، وتتدفق من أحواض تصريفية صغيرة، تتراوح مساحتها ما بين 4 كلم^2 و55 كلم^2 (والغازي، 2017، El Khalki et al, 2005)، فضلا عن الانحدار العام في اتجاه



خريطة رقم 1: موقع مجال الدراسة

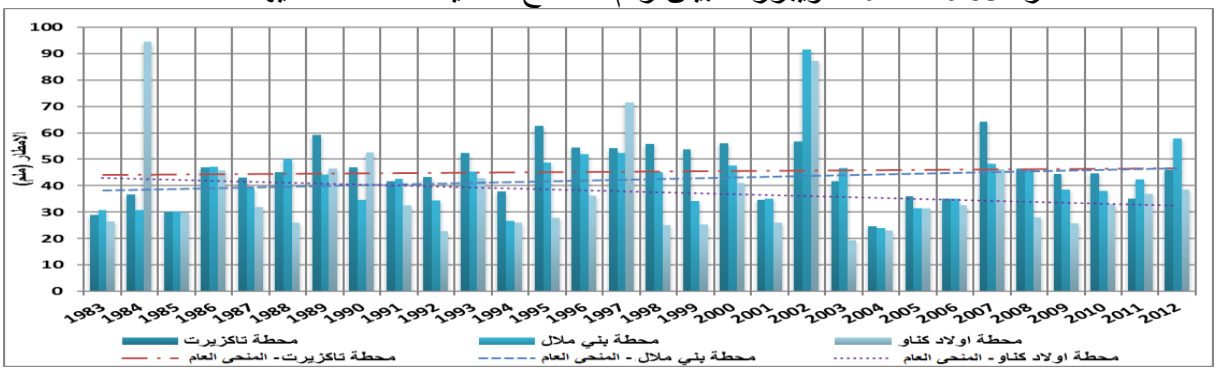
السهل، الذي يزيد من سرعة جريان المياه، وحدوث الامتطاحات السيلية التي تؤثر سلبا على المنطقة، جراء الامطار الاستثنائية. وما يزيد الوضع تعقيدا هو ضعف البنيات التحتية الخاصة بتصريف مياه الأمطار والسيول، مما يجعل الأزقة والشوارع تتحول، مؤقتا، إلى أودية.

3. نتائج الدراسة

تجدر الإشارة، في البداية، إلى أنه ليس هناك تحديد موحد للأمطار الاستثنائية أو المتطرفة بين الباحثين، حيث يختلف هذا التحديد من مكان لآخر تبعا للمتغيرات المناخية والجوية، وما ينتج عنها من انعكاسات على الإنسان والمجال. وحسب التقارير الصادرة عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ(IPCC) ، نجد أن هناك تأكيد على كون الأمطار الغزيرة أو الاستثنائية تعد من الظواهر الجوية والمناخية المتطرفة النادرة الحدوث، والمرتبطة بالتغيرات المناخية (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، 2012). في ظل غياب تعريف شامل، وبناء على ما ورد في تقارير الهيئة السالفة الذكر، يمكن القول بأن الأمطار الاستثنائية هي تلك الكميات المهمة جدا من التساقطات المطرية القصوى التي تصنف على أنها أحداث نادرة وغير اعتيادية، والتي تسجل في ظرف زمني قصير، وتنتج عنها، في الغالب، الفيضانات والامتطاحات السيلية التي تؤدي بدورها إلى حدوث الكثير من الخسائر والأضرار الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. ولدراسة واستخلاص القيم المطرية الاستثنائية في المنطقة، ارتأينا، في البداية، تحليل التساقطات اليومية القصوى بغية إبراز توزيعها حسب سنوات وشهور الفترة المرجعية المعتمدة.

3.1.توزيع القيم اليومية القصوى للأمطار حسب السنوات

يسمح استخلاص القيم اليومية القصوى للأمطار بتكوين فكرة حول كيفية توزيع هذه القيم بالمحطات الثلاث خلال فترة 1983-2012. ويبرز المبيان رقم 1 نتائج التحليل المحصل عليها.



المبيان رقم 1: توزيع القيم اليومية للأمطار القصوى حسب السنوات (1983-2012)

نستنتج من تحليل التساقطات اليومية المسجلة بمحطات تاكزيرت وبني ملال وأولاد كناو، أن القيم تتميز بعدم الانتظام، وبوجود فوارق مهمة من سنة لأخرى، كما يلاحظ أن هناك اختلاف على مستوى السنوات التي سجلت فيها القيم اليومية القصوى، حيث وصلت أعلى قيمة مطرية إلى 94,4 ملم بمحطة أولاد كناو في يوم 5 نونبر من سنة 1984، و91,5 ملم بمحطة بني ملال في يوم 14 نونبر من سنة 2002، بينما سجلت محطة تاكزيرت 64,2 ملم في يوم 25 نونبر من سنة 2007. أما القيم الدنيا من القيم القصوى، فلا تتعدى في المحطات الثلاث، وبالتتابع 19,3 ملم في يوم 14 أبريل من سنة 2003، و24 ملم في يوم 16 ماي من سنة 2004، ثم 24,7 ملم في يوم 21 فبراير من سنة 2004.

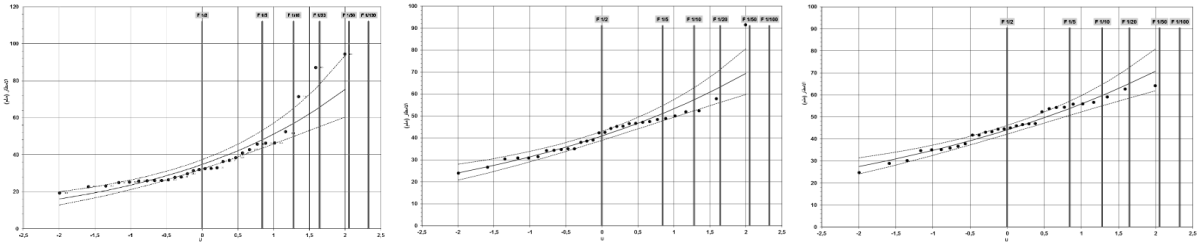
تجدر الإشارة إلى أن الاختلاف القائم بين المحطات على مستوى الأيام التي سجلت فيها القيم العليا يرجع في معظم الحالات إلى التساقطات المطرية المركزة الناتجة عن ظاهرة العواصف الرعدية التي تعرفها المنطقة، خاصة في فصل الخريف (العواصف الخريفية)، إذ نجد أن القيم اليومية القصوى الثلاث المستخلصة سجلت كلها في فصل الخريف، وبالضبط في شهر نونبر من سنوات 1984 و2002 و2007. بناء على الملاحظات المسجلة في الميدان، وعلى نتائج مقابلات ساكنة المجالات المدروسة، تبين بأن

الأمطار الفجائية العنيفة الناتجة عن العواصف الرعدية والمرتبطة بالاضطرابات الجوية المحلية، هي التي تشكل أكبر خطر على السكان والممتلكات والتجهيزات والبنيات التحتية.

3.2.التحليل الترددي للتساقطات اليومية القصوى بمحطات تاكزيرت وبني ملال وأولاد كناو

استنادا إلى نتائج التحليل الإحصائي، المبني على قانون التوزيع اللوغاريتمي الطبيعي La loi Ln-Normale والتعديل البياني الموضح في المبيانات رقم 2 و3 و4، يلاحظ أن القيم القصوى تتوزع عموما بشكل جيد حول المنحنى، خاصة بالنسبة لمحطتي تاكزيرت وبني ملال، ويتركز أغلبها ما بين 1 – و1، بينما القيم المتطرفة جدا (أعلى قيمة وأدنى قيمة من القيم القصوى) تقع في طرفي المنحنيات.

وبخصوص تردد القيم، فقد لوحظ أن هناك تباين مهم من محطة لأخرى، لنجد أن القيمة 44 ملم هي الأكثر ترددا في محطة تاكزيرت بما يعادل 11 مرة، و48 ملم تكررت 13 مرة في محطة بني ملال، ثم قيمة 25 ملم ترددت، أيضا، في محطة أولاد كناو 13 مرة.



محطة تاكزيرت | محطة بني ملال | محطة أولاد كناو

المبيانات رقم 2-3-4: التعديل البيانى للأمطار القصوى حسب قانون التوزيع الطبيعى La loi Ln-Normale

أما بالنسبة لفترات الرجوع، التي تعتبر موجها أساسيا لقرارات التهيئة، يبين الجدول رقم 2 أن هناك تباينا ضعيفا بين المعدلات المحتملة للفترات على مستوى العينة المعتمدة، وبالمقارنة مع القيم العليا أو المتطرفة جدا، والمسجلة فعلا في المنطقة (94,4 ملم بمحطة أولاد كناو و91,5 ملم بمحطة بني ملال)، يستنتج أن هذه القيم هي خارج الاحتمالات المتوصل إليها في التحليل، أي أنها تفوق فترة رجوع 1/100.

جدول رقم 2: فترات رجوع التساقطات اليومية القصوى بمحطات تاكزيرت وبني ملال وأولاد كناو (1983-2012)

التردادات	2\1	5\1	10\1	20\1	50\1	100\1
فترات الرجوع (السنة)	سنتان	5 سنوات	10 سنوات	20 سنة	50 سنة	100 سنة
محطة تاكزيرت (الأمطار بـــ ملم)	44,1	53,9	59,8	65,1	71,7	76,5
محطة بني ملال (الأمطار بـــ ملم)	40,9	51,1	57,4	63,2	70,4	75,7
محطة أولاد كناو (الأمطار بـــ ملم)	34,8	48 ,1	57,1	65,7	76,9	85,4

3.3. تحديد قيم الأمطار الاستثنائية المسجلة بالمحطات الثلاث

يتعلق الأمر هنا، بتحديد القيم المطرية التي يمكن اعتبارها قيم استثنائية بالنسبة لمنطقة الدراسة، والتي يحتمل أن تكون الفاعل الأساسي في حدوث الفيضانات والامتطاحات السيلية. وكما سبق الحديث عن ذلك، فإن تحديد الأمطار الاستثنائية يطرح صعوبة من ناحية التحليل الإحصائي، وخاصة صعوبة تحديد المستوى الذي يمكن اعتباره عتبة الأمطار الاستثنائية، حيث توجد العديد من الطرق التي تعتمد في تقدير القيم المتطرفة، بناء على مقاربات مختلفة، وتبعا لمدى وفرة المعطيات. ومن بين تلك المقاربات هناك المقاربة الإحصائية الصرفة، والمقاربة الطبيعية، والمقاربات التي تستند إلى استغلال معرفة العمليات الهيدرولوجية (Lang et Arnaud, 2017)، وفي ظل غياب طريقة موحدة، تعتمد بعض مختبرات البحث على طرق خاصة ومختلفة منها مختبر دينامية المشاهد والمخاطر والتراث بكلية الآداب والعلوم الإنسانية ببني ملال، الذي يرتكز في تحديد الأمطار الاستثنائية على المقاربة الإحصائية استنادا إلى الطرق التالية (El Ghachi et Morchid, 2015):

- الطريقة الأولي: تعتمد مؤشر التردد حسب فترات الرجوع مثلا 1\2 (Fréquence)؛
- الطريقة الثانية: ترتكز على القيمة الدنيا من القيم المطرية اليومية القصوى(Min des max) ؛
- الطريقة الثالثة: تستند إلى متوسط قيمة التردد المعتمدة والقيمة الدنيا من القيم المطرية اليومية القصوى (Moy. des F1/2 et min des max). بناء على ذلك تم التوصل إلى النتائج المبينة في الجدول التالي.

جدول رقم 3: الأمطار الاستثنائية المسجلة بمحطات تاكزيرت وبني ملال وأولاد كناو ما بين 1983 و2012.

المحطات	الطرق	الطريقة 1: التردد 1\2	الطريقة 2: القيم الدنيا من القيم القصوى	الطريقة 3: متوسط التردد 1\2 والقيمة الدنيا
محطة تاكزيرت (2012-1983)	كمية الأمطار	44,1	24,7	34,4
	التردد	22 مرة	109 مرة	61 مرة
	السنوات	1986-1988-1989-1990-1993-1995-1996-1997-1998-1999-2000-2002-2007-2008-2009-2010-2012	جميع سنوات السلسلة الإحصائية للأمطار اليومية القصوى	1984-1986-1987-1988-1989-1990-1991-1992-1993-1994-1995-1996-1997-1998-1999-2000-2001-2002-2003-2005-2006-2008-2009-2010-2011-2012
	الشهور	يناير- فبراير- مارس- أبريل- ماي- أكتوبر- نونبر- دجنبر	جميع الشهور باستثناء يوليوز وغشت	جميع الشهور باستثناء يوليوز وغشت
محطة بني ملال (2012-1983)	كمية الأمطار	40,9	24	32,45
	التردد	21 مرة	99 مرة	44 مرة
	السنوات	1986-1988-1989-1991-1993-1995-1996-1997-1998-2000-2002-2003-2007-2008-2011-2012	جميع سنوات السلسلة الإحصائية للأمطار اليومية القصوى	1986-1987-1988-1989-1990-1991-1992-1993-1995-1996-1997-1998-1999-2000-2001-2002-2003-2006-2007-2008-2009-2010-2011-2012
	الشهور	يناير- فبراير- مارس- أبريل- ماي- أكتوبر- نونبر- دجنبر	جميع الشهور باستثناء يوليوز وغشت	جميع الشهور باستثناء يوليوز وغشت
محطة أولاد كناو (2012-1983)	كمية الأمطار	34,8	19,3	27,05
	التردد	17 مرة	82 مرة	37 مرة
	السنوات	1984-1986-1989-1990-1993-1996-1997-2000-2002-2007-2011-2012	جميع سنوات السلسلة الإحصائية للأمطار اليومية القصوى	1984-1985-1986-1987-1989-1990-1991-1993-1995-1996-1997-2000-2002-2005-2006-2007-2008-2010-2011-2012
	الشهور	يناير- أبريل- ماي- شتنبر- أكتوبر- نونبر- دجنبر	جميع الشهور باستثناء يونيو ويوليوز وغشت	جميع الشهور باستثناء يونيو ويوليوز وغشت

نستخلص من الجدول رقم 3 أن تردد كميات التساقطات الاستثنائية يختلف من طريقة لأخرى، وإذا اعتبرنا أن قيم الطريقة الثالثة والمحددة في 34,4 ملم و32,45 ملم و27,05 ملم، هي عتبات القيم الاستثنائية في المحطات الثلاث بالمنطقة، فإننا نسجل على التوالي 61 و44 و37 مرة تكررت فيها كميات تساوي أو تفوق تلك القيم، إلا أن الواقع يظهر أن مدينة بني ملال ومراكز فم أودي وأولاد امبارك وفم العنصر لم تتأثر بكل هذه القيم بحدة كبيرة، مما يعني أن هناك قيم ضعيفة لا تحمل أي تأثير سلبي أو أن لها تأثير ضعيف جدا على المنطقة.

إذا أخذنا قيم الطريقة الثانية، التي تظهر أن جميع السنوات والشهور تقريبا معنية بالتساقطات المطرية الاستثنائية المسببة للفيضانات والسيول، سنجد أنها مستبعدة جدا، وتتناقض مع الواقع ومع المعلومات التي استقيناها من خلال العمل الميداني واللقاءات التي أجريت مع السكان.

أما الطريقة الأولى، ذات القيم 44,1 ملم و40,9 و34,8 ملم، أي تردد 1\2، والتي تكررت في المحطات الثلاث وبالتتابع 22 و21 و17 مرة، فإن مقابلتها مع المعلومات المتوصل إليها، تظهر على أنها القيم المرجحة لتكون المسؤولة عن معظم ظواهر الفيضانات والامتطاحات السيلية القوية التي عرفتها مدينة بني ملال ومراكز فم أودي وأولاد امبارك وفم العنصر، وبالتالي تعتبر من القيم النادرة التي تؤثر على المنطقة، والتي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار في أشغال التهيئة والحماية من المخاطر.

4.3. تأثير الامتطاحات السيلية على مدينة بني ملال ومراكز فم أودي واولاد امبارك وفم العنصر

رغم الأهمية الكبيرة التي تكتسيها التساقطات الاستثنائية في حدوث الفيضانات والامتطاحات السيلية السريعة، إلا أن الهيدرولوجيين يؤكدون على ضرورة الأخذ بعين الاعتبار مجموعة من الآليات الأخرى التي تساهم في الرفع من صبيب الجريان، وتزيد من شدة تأثير الظاهرة، ومن بينها ذوبان الثلوج، ورطوبة أو تشبع التربة، واستغلال المجال وغيرها. وتختلف أهمية هذه العوامل تبعا للفصول والمناطق وأحواض التصريف (Barbero et al, 2018)، بل أكثر من ذلك ضرورة الربط بين الظواهر المتطرفة في إطار علاقة أمطار- صبيب (Pluies-Débit) التي تأخذ بعين الاعتبار وبشكل مفصل خصائص أحواض التصريف، ومدى استجابتها للجريان السطحي(Lang et Arnaud, 2017) .

واستنادا إلى نتائج دراسات أنجزت حول المنطقة (El Khalki et Benyoucef, 2005; Werren, 2013)(والغازي، 2017، وSallak B, 2019)، تبين أن منطقة الدير تتميز بمجموعة من الخصائص الجيومرفولوجية والهيدرولوجية التي تزيد من حدة تأثير الأمطار الاستثنائية، ويتجلى ذلك، بالخصوص، في وجود أحواض تصريف صغيرة قابلة للاستجابة السريعة للجريان السطحي، بفعل قصر زمن التركز، مقارنة مع الأحواض النهرية الكبيرة، فضلا عن التضاريس الوعرة والانحدارات القوية في عالية هذه الأحواض، وكذا ضعف الغطاء النباتي، الذي يتكون في مجمله من ماطورال البلوط الأخضر غير الكثيف والمنفتح. يضاف إلى ذلك الجريان السطحي المنتشر، فوق مخاريط الانصباب في السافلة عند مشارف سهل تادلة، وخاصة على مستوى مراكز فم أودي وأولاد امبارك وفم العنصر التي لم تعرف بعد أية أشغال للتهيئة من أجل الحماية من مخاطر الإمتطاحات السيلية. وبالرغم من كون مدينة بني ملال عرفت تدخلات مهمة عن طريق إنشاء قنوات أو أودية اصطناعية بغية تركيز الجريان، إلا أن ذلك لا يمنع من حدوث امتطاحات عنيفة أحيانا، جراء الأمطار المتطرفة، مما ينتج عنه غمر الشوارع والأزقة وفيض الأودية، وتراكم المواد المنقولة من الغرين والرمل والحصى، وكذا المواد الصلبة ذات الحجم الكبير (واد سابك). وتجدر الإشارة إلى أن تدخلات التهيئة على مستوى واد الحنذق ببني ملال عملت على نقل الخطر من العالية نحو السافلة، أي نحو أحياء المسيرة والنخيلة (El Khalki et al., 2005).

خاتمة

بناء على كل ما تقدم، يبدو جليا أن دراسة الأمطار الاستثنائية - المتطرفة تشكل أحد المداخل المهمة في إنجاز أشغال التهيئة من أجل الحماية من مخاطر الفيضانات والامتطاحات السيلية، التي أصبحت تزداد حدة في زمننا المعاصر مع تنامي ظاهرة الاحتباس الحراري المقرونة بالتغيرات المناخية.

وبالرغم من تعدد الطرق والمقاربات التي تعتمد في دراسة الأمطار الاستثنائية من بلد لآخر، ومن منطقة لأخرى داخل نفس البلد، تبعا للمتغيرات الجوية والمناخية، إلا أن ذلك لا يمنع من تقدير العتبات التقريبية، استنادا إلى المعطيات الإحصائية المسجلة في المنطقة المعنية خلال فترات زمنية طويلة نسبيا (تساوي أو تفوق 30 سنة).

كما أن ربط الأحداث المطرية المتطرفة بالآثار الناتجة عنها، وبالخصائص الطبيعية والبشرية للمجال المتضرر، يعتبر أحد الجوانب الأساسية في الدراسة. وهو ما تأكد من خلال حالة مدن ومراكز دير أطلس بني ملال التي تتعرض من زمن لآخر لأماطر عنيفة تتسبب في وقوع أضرار مادية واجتماعية مهمة.

المراجع

الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) (2012). إدارة مخاطر الظواهر المتطرفة والكوارث للنهوض بعملية التكيف مع تغير المناخ، ملخص لمقرري السياسات. (https://www.ipcc.ch/).

والغازي. عبد العزيز (2017). تأثير مخاطر الفيضانات على دير أطلس بني ملال: الآليات وإشكالية التهيئة المجالية (من أولاد امبارك-فم أودي إلى فم العنصر). أطروحة دكتوراه، كلية الآداب والعلوم الانسانية، بني ملال، 334 ص.

Barbero R., Martin E., Arnaud P., Javelle P., (2018). Changement climatique et pluies extrêmes, ce que dit la science, Conversation Africa.

El Ghachi. M et Morchid. F.Z (2015): Analyse des tendances pluviométriques dans la ville de Khénifra dans un contexte de variabilité climatique, J. Mater. Environ. Sci.6, pp:3346-3358.

El Khalki Y. et Benyoucef. A., (2005). Crues et inondation de l'Oued El Handak: Genèse, impact et proposition d'aménagement (Atlas de Beni Mellal). Études de géographie physique, №XXXII-2005, p 47-61.

Gneneyougo É. S., Amidou D., Vamoryba F., Tié A. G. B. et Bernard S., (2016). Estimation des pluies journalières extrêmes supérieures à un seuil en climat tropical: cas de la Côte d'Ivoire, Revue Physio-Géo, Volume 10, p 211-227.

Lang M. et Arnaud P., (2017). La Détermination Des Valeurs Extrêmes De Pluie Et De Crue En France, Sciences Eaux & Territoires n° 23, p 42-47.

Sellak B., (2019). Les risques hydrologiques d'inondations et la problématique d'aménagement des territoires de piémont: cas du dir de Taghzirt à Zaouit Echiekh, Province de Béni Mellal, Maroc. Thèse de doctorat. FLSH, Beni Mellal, 288p.

Seth Westra, Lisa V. Alexander, and Francis W. Zwiers (2013). Global Increasing Trends in Annual Maximum Daily Precipitation, Journal of Climate, Volume 26: Issue 11, p 3904–3918.

Werren, G. (2013). Maps to fight against floods- Adaptation of the Swiss hazard assessment and mapping methodology to a Moroccan site: Beni Mellal. Thèse de doctorat, Université de Lausanne, 226p.

التغيرات المناخية والفيضانات، أية علاقة؟ حالة سهل الغرب بالمغرب

محمد العلامي[1]، عبد المالك السلوي[2]

[1]-طالب باحث، كلية الآداب والعلوم الإنسانية ابن مسيك، الدار البيضاء.

[2]-أستاذ باحث، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، المحمدية.

ملخص: يهدف هذا العمل إلى تحديد العلاقة بين تغير المناخ والفيضانات كمخطرين طبيعيين يهددان منطقة الغرب. هذه المنطقة الاستراتيجية التي تساهم بحوالي 16٪ من القيمة المضافة للاقتصاد الوطني، باعتبارها أكبر منطقة مسقية في المغرب. لكنها تخضع لفيضانات كارثية فاقمتها آثار التغير المناخي خلال السنوات القليلة الماضية. لقد خلصت الدراسة إلى وجود علاقة طردية بين التغير المناخي وخطر الفيضانات في المنطقة، حيث أظهرت المؤشرات أنه بالرغم من انخفاض عام في معدل التساقطات إلا أن عودتها بشكل مركز زمكانيا يساهم في استمرار ظاهرة الفيضانات بالمنطقة وتطور حجم الأضرار الناجمة عنها، على الرغم من الدرايات المتراكمة والتجهيزات المتوفرة، وهو ما يمكن اعتباره نتيجة مباشرة لتغير المناخ. ونتيجة لذلك، فإن الوضع يتطلب إجراء تقييم معمق للسياسات العمومية المختلفة في مجال مكافحة التغير المناخي وظاهرة الفيضانات في منطقة الغرب من أجل إيجاد الحلول الكفيلة بالوقاية من هاتين الظاهرتين.

الكلمات المفاتيح: سهل الغرب، التغير المناخي، الفيضانات، الهشاشة، نمذجة المخاطر.

Résumé: Ce travail vise à déterminer la relation entre les changements climatiques et les inondations, deux risques majeurs qui menacent la région du Gharb. Une région stratégique avec une contribution de 16% de la valeur ajoutée économique nationale, en tant que la plus vaste terre irriguée au Maroc. Cependant le Gharb a subi toujours des inondations catastrophiques aggravées par les changements climatiques perceptibles menaçant sa stature. L'étude a conclu qu'il existe une relation de corrélation entre le changement climatique et le risque d'inondation dans le Gharb étant donné que tous les indicateurs montrent que malgré la diminution des précipitations enregistrées, leurs retours de manière concentrée dans le temps et l'espace et les dégâts qu'elles provoquent malgré les expériences accumulées et les équipements mis en place, tout cela n'est que le résultat du changement climatique. De ce fait, la situation nécessite une évaluation approfondie des différentes politiques publiques dans le domaine de la lutte contre le changement climatique et le phénomène des inondations au niveau de Gharb afin de faire face aux effets des changements climatiques.

Mots clé: Le Gharb, Changement Climatique, Inondation, Vulnérabilité, carte des risques.

تقديم

تعتبر إشكالية الفيضانات والتغير المناخي من المواضيع التي تحظى باهتمام كبير من لدن الدراسات الجغرافية الحديثة، وذلك لما لها من تأثير كبير على النظم البيئية والسوسيواقتصادية، ففي منطقة كسهل الغرب تتخذ هذه الظواهر أبعادا متعددة، تهدد الوضع الاعتباري للسهل على مستوى الاقتصاد الوطني. ومن تم تهدف هذه الورقة إذن إلى تحديد نوعية العلاقة بين التغيرات المناخية وظاهرة الفيضانات بسهل الغرب، إضافة إلى محاولة وضع خريطة لخطر الفيضانات.

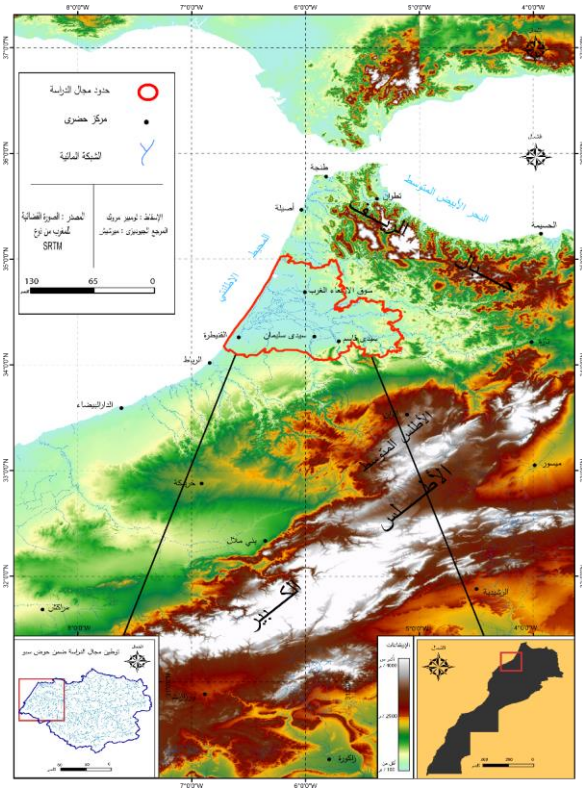
1. سهل الغرب ضمن الوحدات الطبيعية الكبرى والتقسيم الجهوي بالمغرب

يقع سهل الغرب ضمن الجزء الشمالي الغربي للمغرب، بين خطي طول (04 و07°) غربا، وخطي عرض (33 و35°) شمالا. يشكل الجزء الأسفل من حوض سبو، وهو عبارة عن منخفض تهدلي غريني، يتميز بانبساط شبه تام، ويرجع تكوينه إلى حوض قديم تراكمت فيه رواسب البحر والوديان بسبب الغمر في الزمنين الثالث والرابع. يشمل إذن الغرب، الحوض الأدنى لنهر سبو وحواشيه من التلال والهضاب، فهو يمتد من مقدمة الريف شمالا إلى حافة غابة المعمورة جنوبا ومن ممر زكوطة شرقا إلى

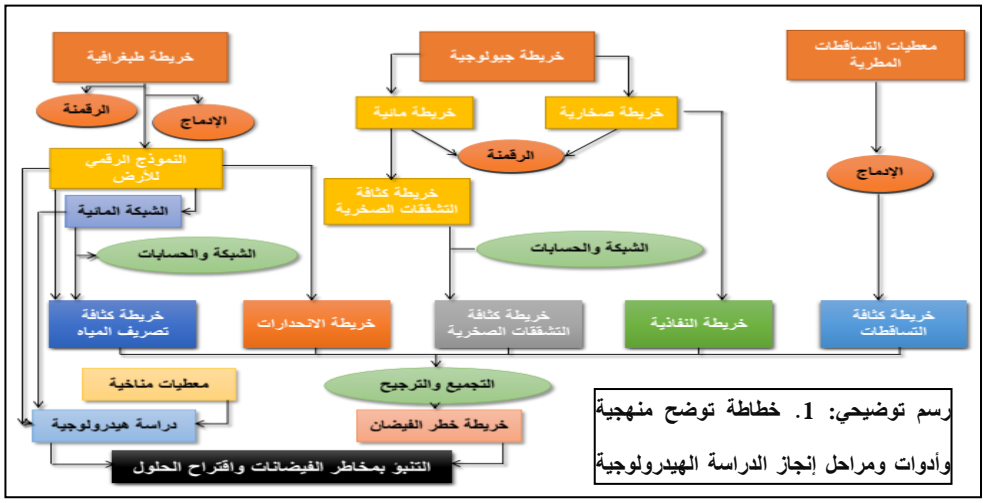
المحيط الأطلنتي غربا.1 يتخذ شكل مثلث تحده ثلاث مدن رئيسية وهي: القنيطرة في الجنوب الغربي ومدينة سيدي قاسم شرقا وسوق الأربعاء في الشمال الغربي.2 (خريطة: 1).

2. منهجية وأدوات الدراسة

تركز هذه الدراسة على دراسة ظاهرتين متباينتين، فمن جهة، نجد ظاهرة التغير المناخي. ومن جهة ثانية ظاهرة الفيضانات. وهو ما فرض اتباع مقاربة متعددة المؤشرات (Multi Critères)، فبالنسبة لمتغير التحول المناخي، تم الاعتماد على مؤشرات مناخية لفترات زمنية مهمة قصد تتبع اتجاه تطورها والخروج بالخلاصات الضرورية حولها. أما بالنسبة لظاهرة الفيضانات فقد تم التركيز على مؤشرات متعددة منها (رسم توضيحي:1):



خريطة: 1 توطين سهل الغرب ضمن الوحدات



رسم توضيحي: 1. خطاطة توضح منهجية وأدوات ومراحل إنجاز الدراسة الهيدرولوجية

3. نتائج الدراسة

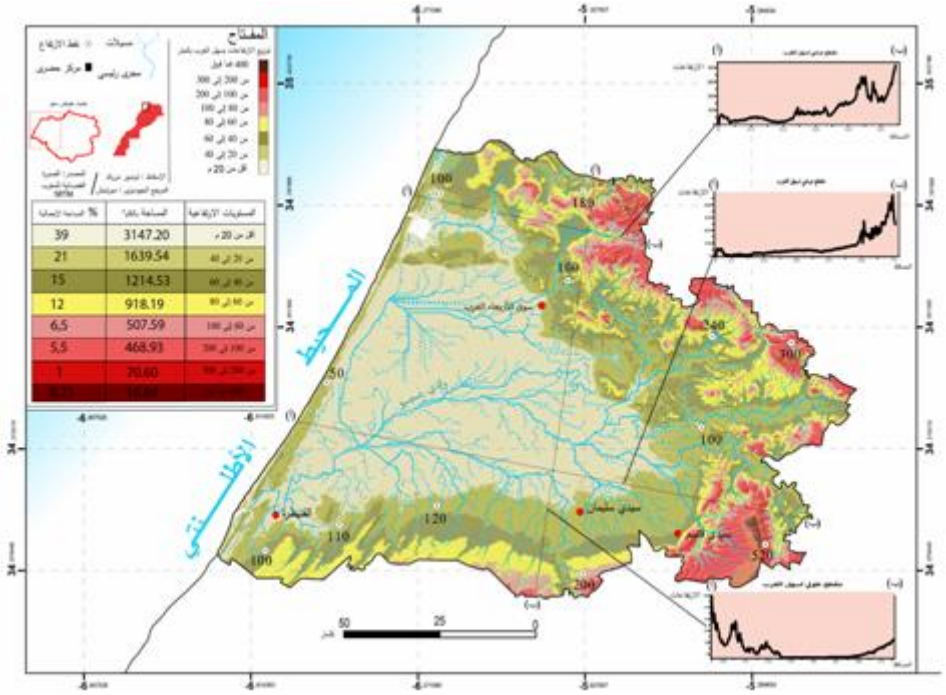
3. 1. تنتشر بسهل الغرب وحدات تضاريسية متباينة مع غلبة طابع الانبساط

تعرض سهل الغرب أواخر الزمن الجيولوجي الثاني للتهدل، صاحبه عملية إرساب نشطة في شكل مواد بحرية (صلصال ورمال) خلال الزمن الثالث ومواد قارية أساسا منذ الفلافرنشي، ليظهر السهل مع نهاية الزمن الثالث، ومع بداية الميوسين برزت عمليات غمر بحري تبعا للحركات الألبية للميوسين.

[1] - Martin J. et all. (1967): Géographie du Maroc Paris Casablanca p 108.

[2] - Harbouz R. (S.A) efficacité et efficience économique comparées des systèmes de production dans différentes situations d'accès à la ressource en eau: application dans le périmètre irrigué du Gharb (Maroc). P: 27.

فتم فتح الممر أو الأخدود جنوب ريفي ليتصل البحر الأبيض المتوسط بالمحيط الأطلنتي. ومع نهاية الميوسين (الزمن الثالث) تراجع البحر وانغلق الممر، وظل السهل الحالي مغمورا. ثم تراجع ليشمل منطقة محدودة من السهل. هذه الوضعية جعلت الغرب يتميز بحدود طبغرافية ومناخية واضحة، فهو سهل لا تتجاوز ارتفاعاته المطلقة 05/م كمتوسط غربا و40/م كمتوسط شرقا.3 وتمثل المناطق التي يقل ارتفاعها عن 20/م حوالي 39%، بينما تمثل الارتفاعات التي تفوق 80/م حوالي 13.21% (خريطة: 2).



خريطة: 2 توزيع الارتفاعات بسهل

من الظواهر الملفتة للانتباه بالسهل، تمركز أعلى الارتفاعات بمحاذاة المجاري المائية لتنخفض بالتدريج في اتجاه الوسط ببعض الوحدات تحتلها موسميا المرجات كمرجة المرقطان.[4] هذه الوضعية خلفت لنا مجالا يتميز كغيره من السهول الغرينية بأهمية المنعطفات والانعراجات كدليل على ضعف الانحدار الذي لا يتجاوز 1% بنسبة 78% في حين لا تمثل الانحدارات التي تفوق 2% سوى 1% من مجموع مساحة السهل. وهو ما يعيق عملية التصريف ومن تم التسبب في الفيضانات. يتميز سهل الغرب إذن، بعدم التجانس التضاريسي ما يشكل فسيفساء من الوحدات المختلفة (الساحل، المجال السهلي، المركب الكثيبي، تجاعيد وتلال مقدمة الريف، هضبة المعمورة ثم المرجات وشبكة هيدروغرافية جد كثيفة) (غازي ع. 1991)[5]، وهي تشكيلات تعيق تصريف المياه بسبب ضعف انحدارها.

4. 2. التغيرات المناخية بسهل الغرب

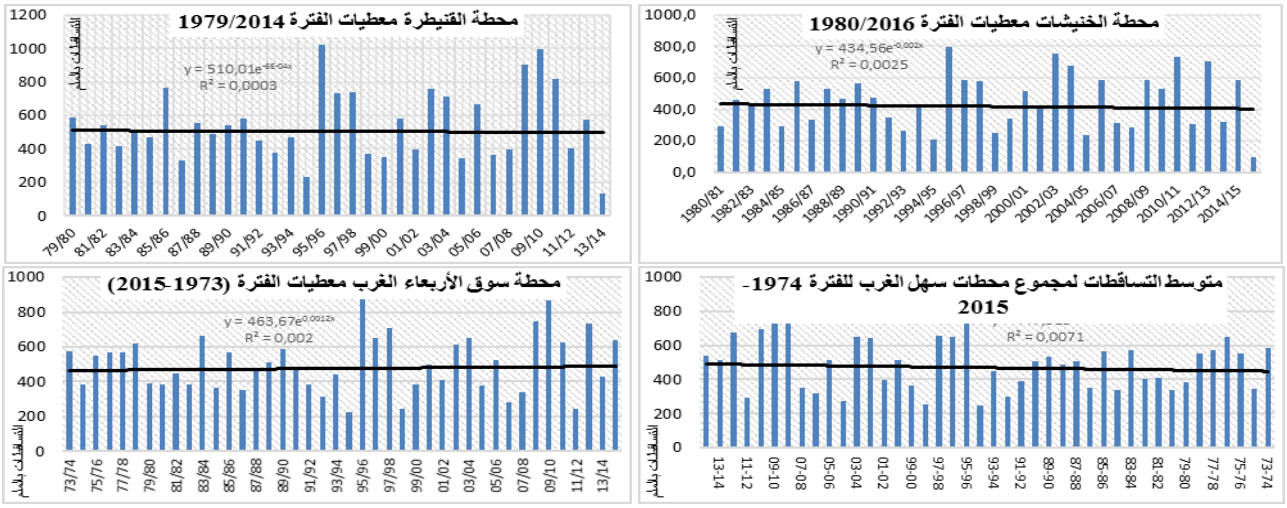
4. 2. 1. على مستوى كميات التهاطل والموارد المائية

تبين المعطيات، أن معظم التساقطات المسجلة بالغرب تتركز في ثلاثة أشهر رئيسية (نونبر، دجنبر ويناير) بحوالي 50% من التساقطات، إضافة إلى تفاوت توزيعها المجالي، حيث يمكن التمييز بين

[3] - خريطة طبوغرافية مجمعة لحوض سبو بمقياس 1/50000 قسم الخرائطية الرباط، 1984-1974.

[4] - غازي **ع.** (1991): معطيات حول الوسط الطبيعي لمنطقة الغرب، منطقة الغرب المجال والإنسان سلسلة ندوات ومناظرات رقم 3. 24 أكتوبر 1991 كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالقنيطرة، ص. 11. 12؛

[5] - المرجع السابق.



الشكل: 1. تطور كميات التساقطات (بالملم) في بعض محطات الرصد بسهل الغرب خلال الفترة 1974-2015

ثلاث مجالات (الواجهة الساحلية: 550/ملم، وسط السهل: 490/ملم، شرق السهل: 650/ملم). مع تسجيل نزعة عامة نحو التراجع في كميات التساقطات بمختلف محطات الرصد بالسهل مع تغايرية كبيرة من سنة إلى أخرى بنسب تتراوح بين 10-% و20-%، مع تسجيل بعض الاستثناءات وتركزها في فترات زمنية محدودة خلال السنة، وهو ما ينبئ بتطور فترة العودة بالنسبة لظاهرة الفيضانات (الشكل: 1)

هناك تغير في نظام دورات العودة بالانتقال من دورة بخمس سنوات إلى دورة تفوق 10 سنوات بالنسبة للموارد القياسية. فمن خلال تتبع حقينة (سد الوحدة، القنصرة وإدريس الأول) تم تسجيل تراجع في حصيلة الموارد المائية. فعلى الرغم من ارتفاع حجم موارد وادي ورغة (ترددت 10 حمولات متتالية يفوق صبيبها 3000/م/م^3/ث، منها خمس حمولات فاقت 5000/م/م^3/ث وأقصاها بلغ 7000/م/م^3/ث سنة 2010). إلا أن معظم الأودية تراجع صبيبها خلال الفترة 1979-2009 مقارنة بمعدل الفترة 1939-2009، (تراجع صبيب وادي ورغة من 85 إلى 67 م^3/ث، وتراجع صبيب وادي بهت من 11 إلى 8 م^3/ث). وبذلك، تقدر نسبة تراجع الجريان السطحي بـ 25% خلال الفترة 1979-2009 مقارنة مع معدل الفترة 1939-2009. كما تراجع حجم الموارد المائية لنفس الفترة من 4984/م/م^3 إلى 3855/م/م^3.

4. 3. تتبع ظاهرة الفيضانات بسهل الغرب

منذ الشروع في توثيق الحوادث المائية بالسهل تم تسجيل عدة فيضانات خطيرة (1963، 1973، 1989، 1996، 2009، و2010)، لتصل في ظرف الثلاثين سنة الأخيرة حوالي 18 فيضان، هذه الفيضانات تسببت في عدة خسائر بشرية، مادية. كما تسببت في غمر آلاف الهكتارات والأراضي الفلاحية، وتدمير البنيات التحتية: طرق، شبكات الري، المساكن (الجدول:1). حيث شهدت منطقة الغرب ثلاث حوادث مائية مهمة (1996 و2002 و2009). ارتبطت جميعها بتركز التساقطات في الزمكان، وعرف تردد عدد الأيام التي تفوق فيها التساقطات 30/ملم/يوم ارتفاعا (بلغ سنة 1995-1996 حوالي 9 أيام متواصلة مما يفسر أهمية فيضانات هذه السنة حيث تم غمر 120 ألف/هـ) ثم 6 أيام متواصلة سنتي 2002 و2008 بمحطة القنيطرة، تلتها فترة جافة سنتي 1999 و2004.

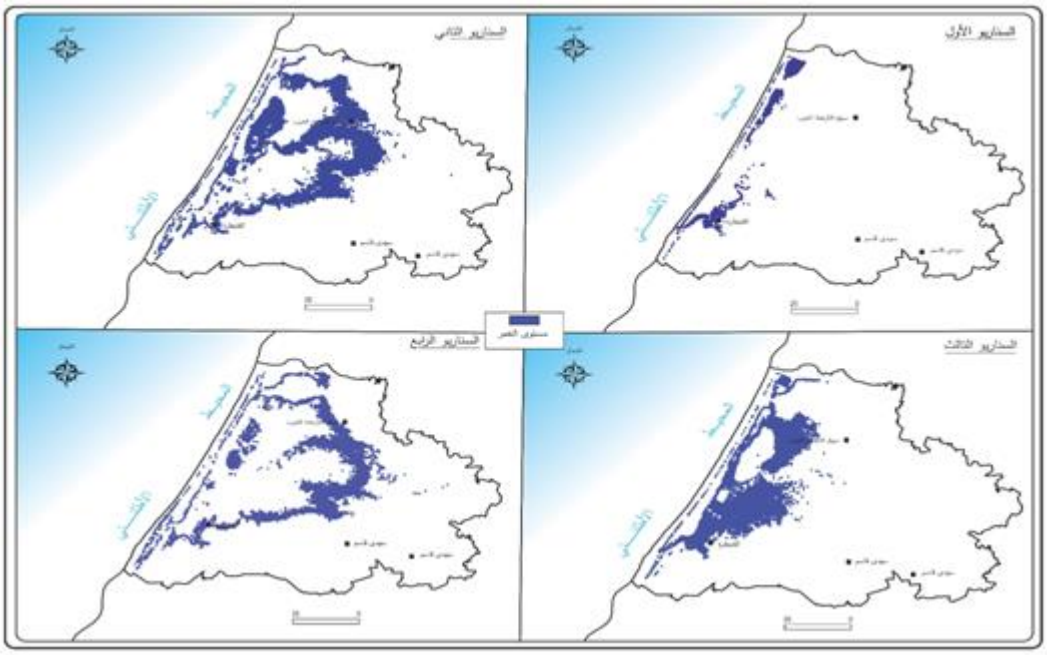
السنوات	المناطق المنكوبة	الأودية	المخلفات
1963، 1973، 1989	سهل الغرب	سبو	غمر 150000/هـ، غمر 48000/هـ
1991	سهل الغرب	سبو، بهت، الردم، تيفلت	تهجير 1200 نسمة وغمر 20000/هـ.
1996	سهل الغرب	سبو، بهت، الردم، تيفلت، سمينتو	غمر 120000/هـ وعزل عدة جماعات.
2010-2009	سهل الغرب	سبو، بهت، الردم، تيفلت، سمينتو	غمر 225000/هـ وترحيل 23000 شخص.

جدول رقم 1: أهم الفيضانات التي شهدها سهل الغرب منذ النصف الثاني من القرن العشرين (ORMVAG. 2014)

4. 4. سيناريوهات الفيضانات حسب درجة كفاءة مؤشرات الدراسة الهيدرولوجية

تم الاعتماد على عدة مؤشرات لتحديد مناطق خطر الفيضانات، وبعد القيام باحتساب هذه القيم، بالاعتماد على النموذج الرقمي للأرض (MNT) تم استخراج منحنيات التسوية ونقط الارتفاع. والشبكة الهيدروغرافية للحوض المائي. وذلك بهدف استخراج الشبكة الهيدروغرافية بمختلف رتبها لترسيم حدود الأحواض المائية الرئيسية والفرعية، من خلال المراحل التالية: (حساب تراكم الجريان باعتماد طريقة ستريلر (Strahler)، ترسيم الأحواض المائية الفرعية، استخراج الخصائص المورفولوجية لكل حوض، حساب كثافة التصريف، حساب متوسط الارتفاعات بالأحواض، حساب متوسط انحدار المجاري المائية، مدة وسعة التركيز، حساب الجريان (Méthode Rationnelle)...، من خلال برنامج (ArcGis 10.2).

من خلال مجموع هذه السيناريوهات يتبن أن خطر الفيضان يتوزع وفق تأثير متباين لعوامل عدة تساهم جميعها في الرفع أو التخفيف من خطر الفيضان، وتفسر لنا ولو بشكل نسبي مناطق تركز الخطر، التي تظهر خصوصا غرب ووسط السهل وعلى ضفتي وادي سبو. والمفارقة هنا هي أن هذه المناطق تعرف تركز أعلى الكثافات السكانية بالسهل مما يجعل احتمالية التعرض للخطر أكبر. ويبقى تفسير التوزيع الزمني لحدوث الفيضانات منوطا بدراسة وتحليل المعطيات المناخية بالمنطقة إلى جانب تتبع حجم الصبيب على مستوى مختلف الأودية، وعلى مستوى حقينة السدود.

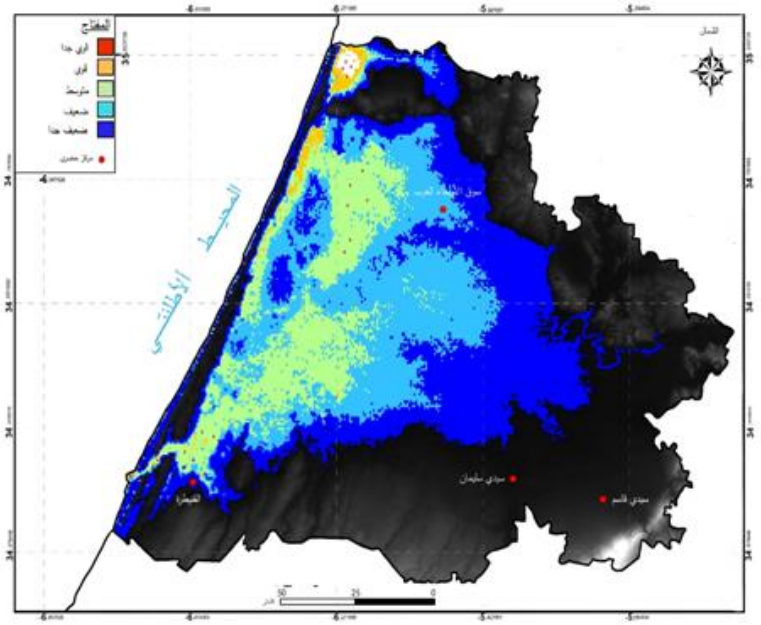


خريطة 3. السيناريوهات الأربع لخطر الفيضانات بسهل الغرب حسب الدراسة الهيدرولوجية باعتماد ن. م.ج.

توضح الخريطة 4، نتائج الدراسة، بعد تجميع السيناريوهات الأربع، حيث تظهر مناطق تركز خطر الفيضانات بالسهل حسب تركز المؤشرات المعتمدة. وقد تم اختيار هذه السيناريوهات نظرا لطبيعة العوامل المؤثرة في خطر الفيضان ومن أجل تمثيل الواقع قدر المستطاع، فمن خلال البحث في المراجع والدراسات المنجزة حول خطر الفيضان في المنطقة موضوع الدراسة وخارجها (الكيحل. أ. 2005، الكركوري. ج. 1991، غازي. ع. 1991، Jean Le Coz. 1965). فقد تبين بأن كثافة التصريف يمثل العامل المؤثر الأول في خطر الفيضان بسهل الغرب يليه بعد ذلك طبيعة التربة كعامل ثاني مؤثر ثم توزيع التساقطات كعامل مؤثر ثالث علما أن هذا العامل الأخير لا يرتبط فقط بحدود المنطقة موضوع الدراسة فقط بل أيضا بالمناطق المحيطة بها، إذ أن كميات التساقطات بالمناطق المحيطة بسهل الغرب تؤثر بشكل مباشر في حدوث الفيضان حسب حضور وتأثير العامل الأول (كثافة التصريف).

من خلال مجموع هذه السيناريوهات يتبن بأن خطر الفيضان يتوزع وفق تأثير متباين لعوامل عدة تساهم جميعها في الرفع أو الحد من خطر الفيضان وتفسر لنا ولو بشكل نسبي مناطق تركز خطر الفيضانات، التي تتركز بالخصوص على مستوى غرب ووسط السهل وعلى ضفتي وادي سبو. والمفارقة

هنا هي أن هذه المناطق تعرف تركزا كبيرا للكثافات السكانية بالسهل، مما يجعل احتمالية التعرض للخطر أكبر. ويبقى تفسير التوزيع الزمني لحدوث فيضانات سهل الغرب منوطا بدراسة وتحليل المعطيات المناخية وتغيراتها بالمنطقة إلى جانب مراقبة حجم الصبيب على مستوى مختلف الأودية.



خريطة: 4. مناطق خطر الفيضان بسهل الغرب حسب نتائج الدراسة الهيدرولوجية باعتماد نظم المعلومات الجغرافية.

خاتمة

لا شك أن دراسة التغير المناخي، من شأنها تفسير المخاطر التي يتعرض إليها سهل الغرب، خاصة خلال العقدين الماضيين. فقد أظهرت الدراسة وجود علاقة طردية بين تغير المناخ من خلال تغير توزيع معدلات الحرارة وتأثيره على توزيع الضغوط وتباين التساقط مع الظواهر المناخية القصوى. مع تسجيل اتجاه عام نحو انخفاض في كمية التساقطات بسهل الغرب. وعودتها بشكل أكثر تركيزا وحدة في فترات مختلفة عن المعتاد. مما يعزز فرضية تزايد حدوث المخاطر الطبيعية وعلى رأسها حدوث الفيضانات بمجال الغرب. ومن تم فإن وضع خريطة لخطر الفيضانات لمنطقة الغرب تأخذ بعين الاعتبار المؤشرات الفيزيائية للمجال، لتعتبر آلية مهمة يمكن اعتمادها في تتبع أحد أهم المخاطر الطبيعية التي تهدد البعد الاستراتيجي لسهل الغرب. حيث بينت الدراسة أن السهل من المناطق الهشة والأكثر عرضة لخطر الفيضان بفعل خصائصه الطبيعية العامة من جهة وبسبب ما يتلقاه من تساقطات مطرية غالبا ما تفوق طاقته الاستيعابية من جهة ثانية. وهو ما يعرض سكان هذا المجال الاستراتيجي للهشاشة والتدهور.[6]

المراجع

Harbouz R. (S.A) Efficacité et efficience économique comparées des systèmes de production dans différentes situations d'accès à la ressource en eau: application dans le périmètre irrigué du Gharb (Maroc). P: 27.

Martin J. et all. (1967): Géographie du Maroc Paris Casablanca p 108.

Saley M. Biéni J. Kouadio H. Kouamé F. Penven M. (2003): Cartographie des zones à risque d'inondation dans la région semi-montagneuse à l'Ouest de la Côte d'Ivoire: Apport des MNA et de l'imagerie satellitaire, Revue de Télédétection, 2003, vol5, nº (1-2-3), p. 53-67.

غازي ع. (1991): معطيات حول الوسط الطبيعي لمنطقة الغرب، منطقة الغرب المجال والإنسان سلسلة ندوات ومناظرات رقم 3. 24 أكتوبر 1991 كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالقنيطرة، ص. 11. 12؛

بلفقيه ع. (1991): مظاهر تطور السكن الريفي بمنطقة الغرب. منطقة الغرب: المجال والإنسان، منطقة الغرب المجال والإنسان سلسلة ندوات ومناظرات رقم 3. 24 أكتوبر 1991 كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالقنيطرة؛

[6]- بلفقيه ع. (1991): مظاهر تطور السكن الريفي بمنطقة الغرب. منطقة الغرب: المجال والإنسان، منطقة الغرب المجال والإنسان سلسلة ندوات ومناظرات رقم 3. 24 أكتوبر 1991 كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالقنيطرة.

مخاطر الفيضانات بسهل الغرب وإشكالية الإستقرار السكاني: دراسة حالة جماعة المكرن

جيهان خياطي، كريمة القرشي، عبد العزيز بوتشكوشت، العربي القطيبي
جامعة ابن طفيل، مختبر إعداد التراب، البيئة والتنمية
14000، القنيطرة،المغرب. Jihanekhyati.s1@gmail.com

ملخص: يعتبر سهل الغرب من أكثر المناطق المعرضة لخطر الفيضانات بالمغرب، والتي يزيد من حدتها خصوصياته الطبوغرافية، وكذا التغيرات المناخية التي يعرفها المغرب كغيره من بلدان العالم، بالإضافة الى التدخلات البشرية. يحظى موضوع مخاطر الفيضانات باهتمام الباحثين والمسؤولين في مجال تدبير المخاطر الطبيعية، نظرا للآثار السلبية المصاحبة لها، والتي يصعب معالجتها على المدى القريب حيث تختلف أسبابها باختلاف المجال أو المناطق المعرضة لها.
تتجلى أهم نتائج هذه الدراسة، في تحديد الاسباب الطبيعية و البشرية لحدوث الفيضانات، الوقوف على الدور الذي يلعبه الإنسان في التأثير على مجاله والذي يزيد حدتها خاصة التركز السكاني والنمو الديموغرافي، بالإضافة إبراز أهم التدابير لمواجهة خطر الفيضانات، والتقليل من أثارها السلبية من خلال معالجة وتهيئة الأوساط البيئية الهشة، بإشراك مختلف الفاعلين، وبالتالي تحقيق التوازن البيئي، والتنمية المستديمة.
الكلمات المفاتيح: مخاطر، فيضانات، استقرار سكاني، سهل الغرب، جماعة المكرن.

Résumé: La plaine du Gharb est considérée comme l'une des zones les plus touchées par le risque d'inondations au Maroc, en effet les facteurs en responsables sont nombreux a savoir ses caractéristiques topographiques, ainsi que les changements climatiques au Maroc connaît comme d'autres pays du monde, sans oublier l'action anthropique.
La question des risques d'inondation intéresse les chercheurs et les responsables dans le domaine de la gestion des risques naturels, en raison des effets négatifs qui leur sont associés, difficiles à traiter à court terme, car leurs causes variant d'une zone a autre.
Les conclusions primordiales de cette étude sont essentiellement, la mise en évidence de l'action anthropique dans son domaine ainsi que les mesures les plus pertinentes pour faire face à ce danger, afin de réduire les effets néfastes. Ainsi, pour atteindre l'équilibre écologique, l'aménagement des milieux naturalise est indispensable pour un équilibre environnemental.
Mots-clés: Risques, inondations, sédentarisation, commune Mograne, plaine du Gharb.

مقدمـة

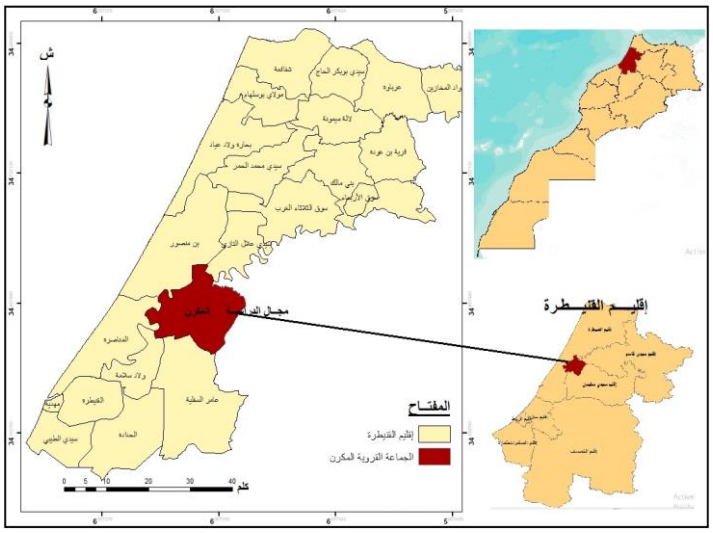
يتعرض المغرب إلى أخطار الفيضانات باستمرار بحكم موقعه الجغرافي من جهة، واعتبارا للمتغيرات المناخية التي بدأ يعيش عليها العالم اليوم من جهة أخرى، ومن جهة ثانية النمو الديموغرافي المتسارع المميز للساكنة المغربية، ناهيك عن انتشار المنشآت العمرانية على ضفاف المجاري المائية أي بالمناطق المهددة، وبالتالي كان من الضروري وضع تدابير للحماية والتقليل من الأثار السلبية للفيضانات.

تهدف هذه الدراسة، إلى تحديد أهم أسباب تردد خطر الفيضانات بجماعة المكرن، سواء تعلق الأمر بتلك الناجمة عن العوامل الطبيعية وكذا البشرية، للوقوف على الدور الذي يلعبه الإنسان في التأثير على مجاله والذي يزيد حدته النمو الديموغرافي وإستقرار الساكنة بمحاذاة المناطق المهددة.

1- تقديم مجال الدراسة

تقع جماعة المكرن في الزاوية الجنوبية الغربية لسهل الغرب، تحدها من الشمال جماعة سيدي علال التازي، ومن الشرق جماعة عامر السفلية وجماعة عامر الشمالية، ومن الجنوب جماعة أولاد اسلامة، ومن الغرب واد سبو الذي يعتبر حدا طبيعيا يفصلها عن جماعتي بنمنصور والمناصرة. تغطي الجماعة مساحة 213 كلم². سميت الجماعة بهذا الاسم لكونها توجد في موضع تلاقي ما بين واد بهت وواد سبو، ونظرا لكون سكان الجماعة ينطقون القاف بالكاف أصبحت تسمى ب "المكرن". من الناحية الادارية تابعة لدائرة بنمنصور إقليم القنيطرة. وتعتبر هذه الجماعة منطقة زراعية محضة مع أهمية قطاع تربية الماشية، وقد كانت أغلب أراضيها قبل مرحلة الاستعمار عبارة عن مرجات، خضعت بعد ذلك للتجفيف والاستصلاح، ويعتبر القطاع المجهز بالجماعة الذي يبلغ 1870 هكتار، أول تجربة في التجهيز

عبر الغرب بعد الاستقلال. يتميز مناخ الجماعة بكونه مناخ ذو **طابع متوسطي**: دافئ ورطب في فصل الشتاء، وحار وجاف في فصل الصيف.



المصدر: المكتب الجهوي للإستثمار الفلاحي الغرب، بتصرف.

شكل رقم1: توطـين مجال الدراسة

2- المنهجية المتبعة

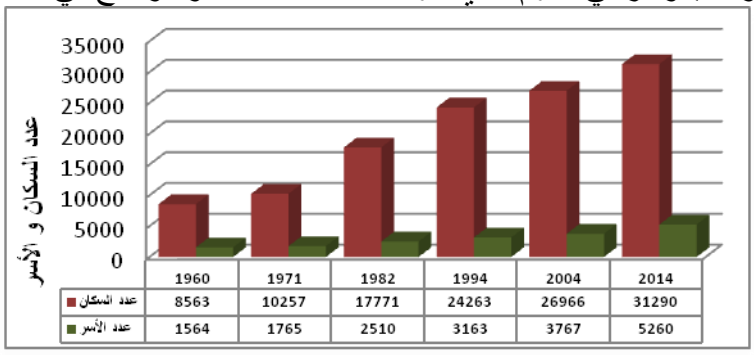
اعتمدنا في هذه الدراسة المنهج الجغرافي الذي يقوم على الملاحظة، الوصف والتفسير، باستخدام التعبير الإحصائي، وقد استهدفنا من خلال ذلك إبراز الخصائص النوعية والكمية، للمعطيات الطبيعية والبشرية التي تم الحصول عليها، بغرض إبراز العلاقة الموجودة بين خطر الفيضانات بالوسط المدروس أسبابها، نتائجها، وسبل تدبيريها في إطار التزايد السكاني الذي تعرفه الجماعة .

يعتبر العمل البيبليوغرافي مرحلة أساسية من مراحل إنجاز هذا العمل، إذ تم تجميع المعطيات من خلال مجموعة من الكتب والمقالات، والأعمال الأكاديمية، والإطلاع كذلك على مجموعة من الإحصاءات التي تعتبر أساسية في التحليل الجغرافي. ثم دراسة وتحليل المعطيات التي تم الحصول عليها. كما اعتمدنا على العمل الكارطوغرافي برنامج "**ArcGis**". من أجل وضع الخرائط. بالإضافة إلى استعمال برنامج "**Excel** " لوضع المبيانات وتمثيل الإحصائيات.

3- النتائج والمناقشة

1-3 النمو الديموغرافي بالجماعة

حسب إحصاء العام للسكان والسكنى 2014، بلغ عدد سكان الجماعة المكرن 31290 نسمة، وقد سجلت تزايدا ملحوظا في تعداد الساكنة بالمقارنة مع سنة 1960، حيث لم يكن عدد السكان يتجاوز 8563 نسمة. مما يوضح النمو الديموغرافي المهم الذي شهدته الجماعة كما هو موضح في الشكل التالي:



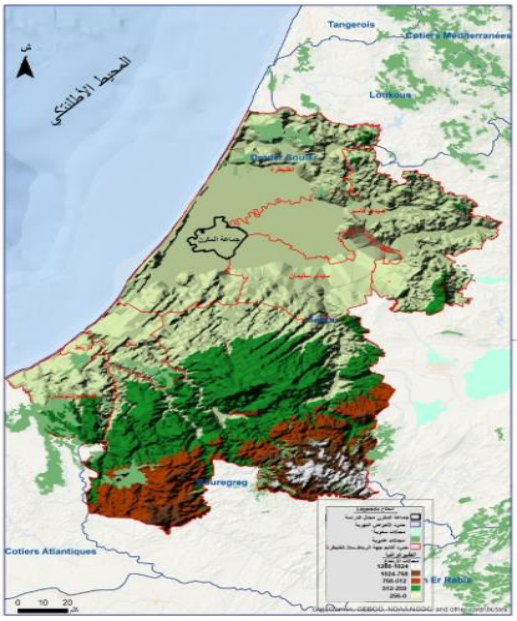
المصدر: الإحصاء العام للسكن والسكنى 1960، 1971، 1982، 1994، 2004، 2014

شكل رقم 2: التطور السكاني بجماعة المكرن

2-3 يرتبط حدوث مخاطر الفيضانات بأسباب طبيعية متعددة

- طبوغرافية شديدة الانبساط والانخفاض

تنتمي جماعة المكرن لسهل الغرب في الجهة الغربية، تتميز المنطقة بتضاريس سهلية 100%، بحيث لا يتجاوز ارتفاع طبوغرافيتها 5 أمتار عن سطح البحر، ويسجل ارتفاع طفيف كلما اتجهنا من الغرب نحو الشرق، وكذا بمحاذاة المجاري المائية هذه الوضعية مرتبطة بالفيضانات المرحلية لوادي سبو والتي تعرفها الجماعة، وبالتالي مياه الأودية المتدفقة لا تقوى على جرف كل حمولتها وتضطر لترسيب المواد الخشنة بمجرد خروجها من الوادي، وبذلك يزداد سمك الرواسب المجاورة للمجرى.
هذه الوضعية التضاريسية تفسر الفيضانات المتكررة التي تعرفها الجماعة. حيث تشكل مجالا لاستقرار الحمولات المائية لواد بهت وواد سبو، الأمر الذي يؤدي إلى تكون المرجات، كما أن انبساط المنطقة يشكل عائقا أمام تصريف المياه نحو المصب. هذا ما توضحه الخريطة التالية حيث أدنى الإرتفاعات بسهل الغرب تتواجد بمجال إنتماء جماعة المكرن:

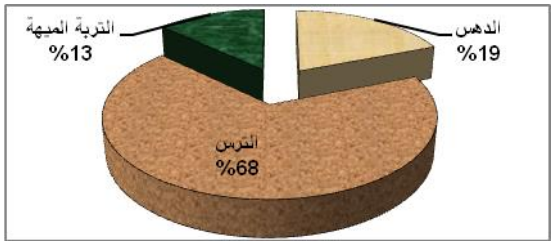


المصدر: Esri Garmin , GEBCO, NOAA NGDC and other contributors

شكل رقم 3: طبوغرافية جماعة المكرن

- تـــربة غير نفـيـذة

يتشكل سطح الجماعة من رواسب ترجع الى الرباعي الحديث ، الشيء الذي يجعل تربة الجماعة تربة حديثة وتتوفر على نسبة من الطين في تكوينها، وتوجد بها نسبة مهمة من الصلصال، الأمر الذي يساهم في صعوبة تصريف المياه التي تتحول إلى أوحال، وتتكون تربة الجماعة من ثلاث أصناف: **الترس** وهي نوعية من التربة توجد بها نسب عالية من الماء والطين ، **الدهس** هي من الأتربة التي تتواجد على ضفاف الأودية ثم **التربة الميهة** بالضايات والمرجات، تختلف نسبها حسب الشكل التالي:



المصدر: المكتب الجهوي للإستثمار الفلاحي الغرب

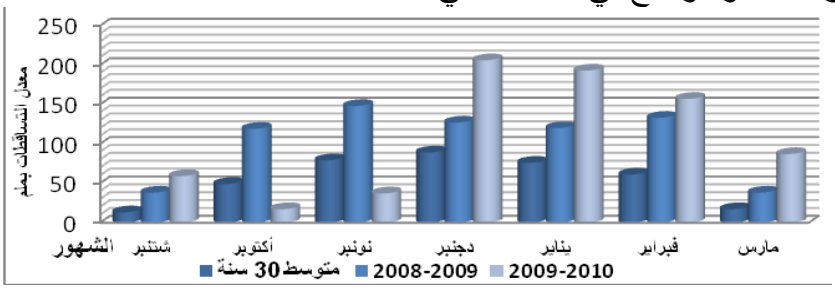
شكل رقم 4: توزيع الترب السائدة بجماعة المكرن

- **شبكة مـــائية كثيفة**

يخترق المجال الترابي لجماعة المكرن, عدة وديان وقنوات لتصريف مياه الأمطار والسيول، وأبرزها واد سبو وواد بهت، حيث يشكل مجال الجماعة نقطة التقائهما، كما نجد بها بعض المجاري عبارة عن أحواض لتجميع المياه، وبالتالي فهي تعتبر مجال تمركز لحمولات مائية مهمة، هذا نظرا لطبوغرافيتها السهلية المنبسطة، مما يزيد من نسب تعرضها لخطر الفيضانات. ونتيجة لهذه العوامل المشتركة عرفت الجماعة ترددا لخطر الفيضانات عدة مرات. وهذا ما حصل في سنة 2009 لمرتين وفي سنة 2010 ثلاث مرات متتالية.

- **غزارة التساقطات المطرية**

سجل شهر شتنبر من سنة 2009-2010 أعلى متوسط للتساقطات بالمقارنة مع 30 سنة بالمنطقة (أكثر من الضعف). وأكثر بـ 5% من سنة التي سبقتها 2008-2009، حيث غمرت 138.000هكتار، مع الإشارة أنها كذلك تجاوزت التساقطات المسجلة سنة 1995-1996 بـ 20%. والتي غمرت حوالي 140.000 هكتار، كما هو موضح في الشكل التالي:



Source: Rapport sur les inondations et les stagnations d'eau enregistrées dans le périmètre du Gharb, campagne 2008/09

شكل رقم 5: مقارنة بين معدل التساقطات المطرية لـ 30 سنة ومعدل سنوات 2008-2009-2010

يتضح من خلال الشكل أعلاه أن معدل التساقطات المطرية المسجلة بسهل الغرب، تجاوزت 200 ملم خلال شهر دجنبر 2009-2010 ، واستمرت هذه التساقطات تقريبا على طول أربعة أشهر، وكما هو معروف فطبوغرافية المنطقة لا تسمح بتصريف هذه المياه، وبالتالي تبقى فوق السطح لفترة طويلة.

3-3 دور التدخل البشري في تزايد مخاطر الفيضانات بجماعة المكرن

رغم أن العوامل الطبيعية (الطبوغرافيا المنبسطة، نوعية المناخ، والنظام الهيدرولوجي) لها دور كبير في حدوث مخاطر الفيضانات فان التدخلات البشرية تزيد من حدتها، ومن بين هذه التدخلات البشرية:

- ✓ **الترامي على الملك العام المائي**

يشكل الترامي على الملك العام المائي أحد أهم هذه التدخلات البشرية المفاقمة لمخاطر الفيضانات ويتمثل ذلك في بناء المساكن بجنبات الأودية، دون احترام حدود الملك العام المائي. أو عرقلة الجريان المائي بواسطة حواجز، من فعل الساكنة المجاورة لاستعمال المياه أثناء فترات الجفاف أو الصيف.

- ✓ **تقادم البنية التحتية**

فالتجهيزات بجماعة المكرن تعود إلى الفترة الاستعمارية، مما يجعلها تغرق في الأوحال كلما عرفت تساقطات مطرية، أضف إلى ذلك غياب الصيانة الدورية والتقنية للقنوات والمجاري المائية.

- ✓ **ضعف الصرامة في تطبيق قوانين التعمير**

يتجلى ذلك بالبناء الذي يتجاهل جغرافيا السيول المفاجئة، أو البناء العشوائي أو الهشاشة المترتبة عن عدم احترام معايير البناء. كلها عوامل تساهم في تفاقم من آثار الفيضانات. إضافة إلى أن أهم المشاكل التي تعيشها ساكنة هذه الجماعة، هو عدم تمكنها من الحصول على رخص البناء، يتعلق الأمر بقرية الطناجة، أولاد عامر والبغيلية حيث أنها عبارة عن هبة ملكية، الشيء الذي يجعلها لا تتوفر على رسم التحفيظ، الذي يؤهلها للحصول على رخص البناء وبالتالي الحصول على سكن مناسب، وكذا الأمر

بالنسبة للقرية النموذجية المسلمة من طرف وزارة الإسكان منذ سنة 1984 مقابل مبالغ رمزية، فتسليم الرخص يتوقف على استخلاص ثمن الاقتناء بالكامل. وكذا انحصار وثائق التعمير في تنظيم مركز المكرن فقط ، وبالتالي فتدخل الجهات المختصة أضحى ضروريا حتى لا تستفحل ظاهرة البناء العشوائي.

4-3 بعض التدابير المتخذة لمواجهة خطر الفيضانات

أصبح من الضروري إعادة النظر في التدخلات العمومية عبر نهج مقاربات أكثر شمولية، في ظل خطر تردد الفيضانات والتزايد السكاني. فالأخطار الطبيعية في المغرب وبجماعة المكرن على وجه التحديد لها أثر سلبي على السكان ذوي الدخل المنخفض بما لا يتناسب مع قدرتهم على التكيف معها. ومن بين هذه التدابير:

- إدماج المخاطر المناخية في مشروع القانون رقم 50.13، المتعلق بإعداد التراب الوطني، وأيضا الهشاشة التي يتميز بها كل مجال على حدة، في تصاميم التهيئة ووثائق التعمير.
- اعتماد اليقظة الجوية والمناخية، من خلال تطوير القدرات الوطنية المرتكزة على ثالوث المعرفة والتفاعل والوقاية، وإعمالها في القطاعات الاقتصادية والأنظمة البيئية الطبيعية، ومنظومات الإنذار وتدبير الكوارث الطبيعية.
- وضع مخطط وطني، يهدف إلى توطيد الاستراتيجيات القطاعية، للتخفيف من انبعاث الغازات الدفيئة وللتكيف مع التغير المناخي. ويشمل هذا المخطط إعطاء الأولوية للطاقات المتجددة .
- تقوية البنية التحتية للمياه في إطار خطة العمل (2010-2030)، التي تهدف إلى بناء 59 سدا كبيرا، وألف سد صغير ومتوسط.

فيما تكمن التجهيزات المقترحة للحماية من الفيضانات على صعيد حوض سبو، في تعلية جنبات واد سبو، وكذلك إنجاز مجموعة من القنوات لخفض الحمولات التي يستقبلها واد سبو خلال الفترات المطيرة، لتجنب الإمتطاحات الممكن حصولها. أهم قناة مارة بجماعة المكرن، قناة الربط **بهت- سبو**، الرابطة بين وادي بهت وسبو، هذه القناة تم إنشاؤها من طرف المكتب الجهوي للإستثمار الفلاحي الغرب. للحد أو تخفيف أثار الفيضانات، والتقليل من حجم الحمولات التي يتلقها واد سبو، في بعض النقط الفيضية خلال فترة غزارة التساقطات، التي تعرفها منطقة الغرب بأكملها أوالقادمة من المرتفعات، وهي مجهزة بصمامات للتحكم. بالإضافة إلى قناة غفيرات، وهي قناة قريبة من قناة الربط بهت- سبو وموازية لها.

ولكي لا تتكرر مخاطر الفيضانات التي تشهدها الجماعة خلال الفترات المطيرة، اتخذت عدة إجراءات احترازية، فقد عمل المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي الغرب بتنسيق مع السلطة المحلية بصفقة أشغال شملت تقريبا كل المجاري والقنوات المارة بتراب الجماعة، من إزالة الأوحال والرواسب التي تعيق جريان مياه، والصيانة الدورية لمختلف القنوات المائية كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول رقم 1: القنوات والمجاري التي همتها الأشغال

المجاري والقنوات	الطول بالكلم	المحقق منها
T1	1.300	1.3
T3	6.400	6
T4	1.228	-
LIAISON TIFLET SEBOU	23.300	46
T5	7.462	1.5
T6	8.540	-
T9	2.544	-
T11	0.566	0.550
OUED ZIANE	1.448	1.3
LIAISON BEHT SEBOU	3.807	-
OUED BEHT	-	5

المصدر: تقرير السلطة المحلية حول الإجراءات المتخذة من أجل التصدي لظاهرة الفيضانات بالجماعة القروية المكرن. 2013

أخذت السلطات المحلية، على عاتقها تسطير برنامج احترازي مستعجل، في حالة ما لا تحمد عقباه كتدبير استباقي، حتى تتمكن من تهيئ الظروف المناسبة لاستقبال الوافدين من الدواوير المتضررة، بواسطة زوارق متمركزة بعدد من النقط كالطريق الوطنية رقم 1 على مستوى قنطرة الغفيرة. والمركز الفلاحي 234 أولاد العياشي جماعة عامر السفلية، وسيدي يحيى الغرب على مستوى قرية الطناجة. والطريق المؤدية إلى مشرع بلقصيري دوار المحاجبة. وكذا الضفة الأخرى لوادي سبو على مستوى دوار الهيالفة جماعة المناصرة.

خـلاصـــة

يبقى خطر الفيضانات حاضر في مجموع التراب الوطني تقريبا، غير أنه يأخذ أشكالا أكثر حدة في بعض المناطق مثل سهل الغرب، وبجماعة المكرن على وجه الخصوص، هذه الأخيرة تعتبر عرضة للفيضانات بشكل دوري والتي تساهم مجموعة من العوامل في تفاقمها وزيادة حدتها، منها العوامل المناخية، نتيجة لغزارة وفجائية التساقطات المطرية، الشيء الذي يؤدي إلى الرفع من صبيب الوديان والمجاري المائية وخروج المياه عن مجاريها الرئيسية، كما أن تواجد سهل الجماعة ضمن سهل الغرب الذي يعتبر منطقة منخفضة تحيط به المرتفعات (تلال مقدمة الريف، هضبة المعمورة، تلال الساحل)، جعلها منطقة استقبال كل المياه الآتية من عالية حوض سبو وبهت. وفي الأخير التدخل البشري الذي يتجلى في البناء العشوائي، والترامي على الملك العام المائي، بالإضافة إلى غياب الوعي تجاه خطر الفيضانات، والإستقرار بالمناطق المهددة. فتداخل كل هذه العوامل يؤدي إلى فيضانات كارثية، والتي تخلف خسائر مهولة على جميع المستويات، الاقتصادية والاجتماعية والبيئية ...إلخ. ومنه فالتجارب المعاشة خلال مختلف النكبات التي عرفتها عدة مناطق من المملكة ومنها جماعة المكرن فرضت ضرورة وضع مخططات وتدابير للحد من خطر الفيضان انطلاقا من تصنيف المناطق المهددة، حسب درجة خطورتها وإيجاد الحلول الإستراتيجية اللازمة لمواجهة الخطر، والتقليل من أثاره في ظل التغيرات المناخية الذي يشهدها العالم بأكمله في محاولة للتأقلم معها.

وبالتالي فكل المسؤولين بالقطاعات المختصة مطالبون بإعادة النظر في المشاريع المبرمجة، وتسريع تطبيقها على أرض الواقع، بمواصلة الجهود وتسخير الإمكانيات، ووضع خطط للتدخل بتحديد الإجراءات والتدابير الوقائية، الواجب اتخاذها من أجل تفادي مخاطر الفيضانات، اعتبارا لأن التدابير الاستباقية والاحترازية التي تتخذ مبكرا، تساهم بشكل كبير في الحد من آثار الفيضانات.

الببليوغرافيا

الإحصاء العام للسكان والسكنى: 1994، 2004، 2014.

إدماج مقتضيات التغيرات المناخية في السياسات العمومية. (2015). تقرير المجلس الاقتصادي والاجتماعي والبيئي.

الخريطة الطبوغرافية سيدي يحي الغرب . (1974). بسلم 1/ 50000

الزراولي م . (2005). ملخص حول أتربة منطقة الغرب. المكتب الجهوي للإستثمار الفلاحي، مصلحة دراسات التنمية الفلاحية، مكتب علوم التربة.

قنجاع رحمة. (2017). التغيرات المناخية وتدبير المخاطر الطبيعية: حالة الفيضانات على الشريط الساحلي الممتد بين مدن المحمدية والجديدة. كلية الأداب والعلوم الإنسانية بنمسيك-الدارالبيضاء، مركز الدراسات في الدكتوراه: الإنسان، المجال، التواصل والفنون .

قيادة المكرن .(2012). مونوغرافية الجماعة.

الكركوري جمال. (1991). الدينامية البيئية بسهل الغرب وهوامشه "منطقة الغرب المجال والإنسان" منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالقنيطرة سلسلة ندوات ومناظرات، ص:23.

Le Coz J (1964). Le Rharb fellahs et colons. Tome 1, les cadres de la nature.

Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Gharb, Kénitra. Rapport sur les inondations dans la Gharb. Compagne 2008-2009.

الإمتطاحات الفيضية بحوض إيناون: ترددها الزمني وانعكاساتها المجالية

*اليادري صديق، *عبد الحميد جناتي إدريسي،** إبراهيم بوكديرة
*كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس فاس ، مختبر الدراسات الجيوبيئية والتهيئة والتنمية المستدامة
** كلية الاداب والعلوم الإنسانية شعيب الدكالي، الجديدة، مختبر إعادة تشكيل المجال والتنمية المستدامة
seddikelyadari@gmail.com

ملخص: تشكل الإمتطاحات الفيضية بحوض إيناون أهم الإشكالات في الوقت الراهن، لما لها من إنعكاسات على حياة السكان والتجهيزات التحتية والمنشآت العمرانية. كما أن إنعكاساتها الإقتصادية تتجلى في الزيادة في نفقات الجهات المسؤولة لتحمل أعباء الخسائر البشرية والمادية. ونظرا لإنتماء منطقة الدراسة إلى المناخ المتوسطي الذي يتميز بتغيرية زمنية ومجالية كبيرة في التساقطات المطرية، الشيء الذي ينتج عنه من حين لآخر حدوث إمتطاحات فيضية، تتسبب في خسائر مهمة. يقدم هذا المقال إذن دراسة إحصائية للإمتطاحات الفيضية، إعتمادا على الصبيب اللحظي واليومي المسجل بمحطات مجال الدراسة لتحديد إتجاهها خلال الفترة ما بين 70-1971 / 11-2012، كما سنتطرق لمختلف الإنعكاسات المجالية لهذه الإمتطاحات. ومن نتائج هذه الدراسة نجد أن حوض إيناون وإبتداء من سنة 1995-96 أصبح يعرف تردد إمتطاحات فيضية عنيفة ومفاجئة قصيرة الأمد، ترتبط بتساقطات مطرية مركزة زمنيا ومجاليا، وتبين أن فيضان شهر يناير سنة 2010 إعتبر من أخطر الفيضانات، خلال الفترة المدروسة بالنظر الى قيم الصبيب المسجلة والخسائر البشرية والمادية الناتجة عنه.

الكلمات المفاتيح: حوض إيناون، الامتطاحات، التغيرية المطرية، الصبيب، خسائر بشرية

Les crues inondables au bassin d'Inaouène: Fréquence temporelle et répercussions spatiales

Résumé: Les crues inondables au bassin versant de l'Oued Inaouène sont considérées actuellement comme l'un des défis majeurs, au vu de leurs impacts considérables sur la vie quotidienne de la population, les infrastructures et les constructions urbaines. Sans oublier les conséquences économiques lourdes qui augmentent les dépenses publiques pour faire face aux dégâts causés que ça soit humains ou matérieles. En effet notre zone d'étude, est caractérisée par le climat méditerranéen qui se distingue principalement par une grande variabilité spatio-temporelle de la pluviométrie, ce qui provoque des inondations fréquentes.
Le présent article, propose ainsi une étude statistique des crues inondables, en se basant sur le débit journalier enregistré aux différentes stations du bassin, afin de déterminer la tendance dominante entre 1970 -71 et 2011-12. Nous aborderons également les répercussions de ces inondations sur plusieurs aspects.
L'étude proposée nous a permis ainsi de constater que le bassin d'Inaouen a connu, à partir de 1995-96 une fréquence élevée des inondations violentes et imprévisibles de courte durée, liées à des précipitations concentrées dans le temps et l'espace. Notamment le mois de janvier 2010 ont enregistré les plus fortes inondations durant la période étudiée, ce qui a provoqué des dégâts humains et matériels très importants.
Mots clés: Bassin d'Inaouène, les crues, variabilité pluviométrique, débits, dégâts humains.

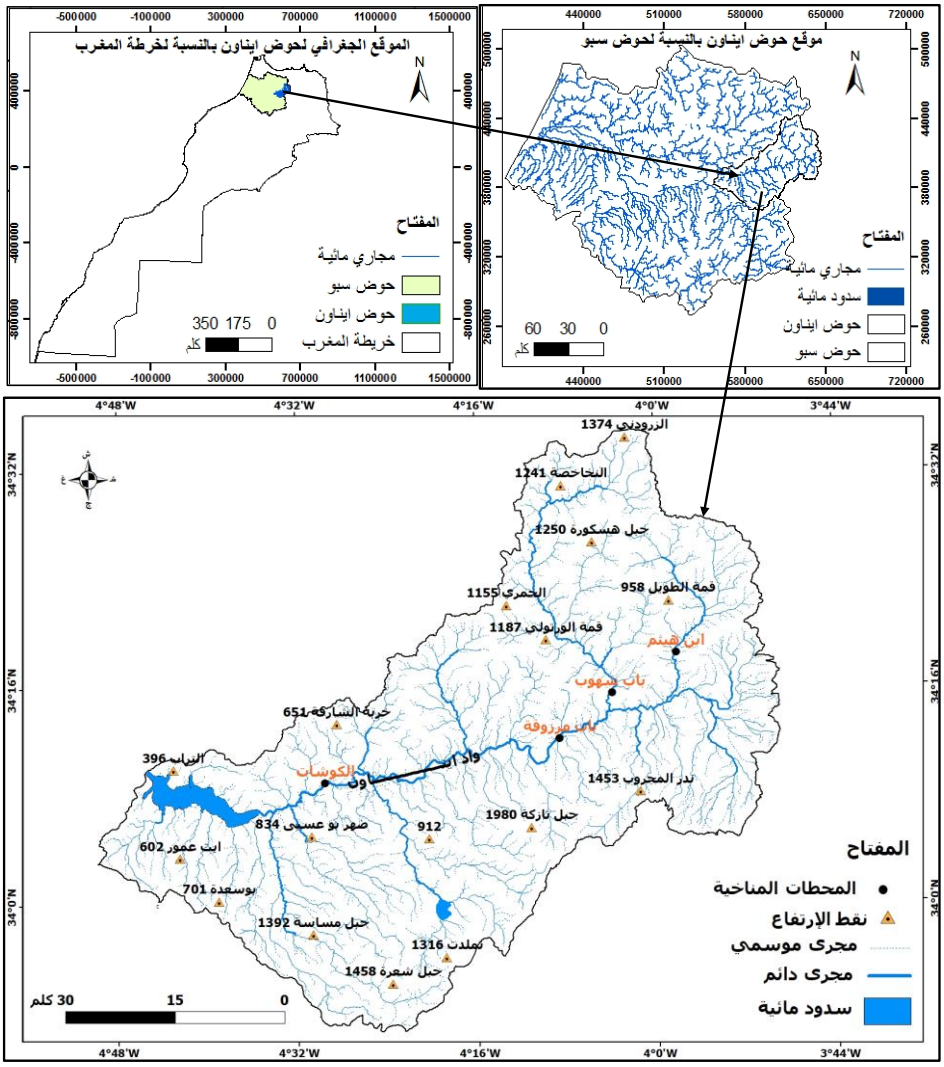
مقدمة

تعد الإمتطاحات من بين خصائص الجريان، التي تؤثر في صبيب أودية حوض إيناون، حيث تعتبر مقاديره إستثنائية في بعض الأحيان، الشيء الذي يتسبب في حدوث فيضانات تكون عواقبها وخيمة، ومن الأمثلة على ذلك نجد فيضانات 20-2001، 07-2008، 09-2010 ...إلخ، وما ترتب عنها من أضرار على مستوى غمر الأراضي الفلاحية والمنشآت السكنية. ويمكن تفسير ذلك بتضافر مجموعة من العوامل التي من شأنها أن تساهم في حدوث ظاهرة الإمتطاحات وعلى رأسها: مجال جبلي يتميز بارتفاعات مهمة، شدة الإنحدارات، تساقطات مطرية مركزة، ضعف الغطاء النباتي خاصة بالجزء الشمالي للحوض، التعمير بالقرب من المجاري المائية.

إذن نظرا لكون الإمتطاحات ظاهرة غير إعتيادية، تم تتبعها ودراستها اعتمادا على معطيات الصبيب اليومي واللحظي المسجلة، بالمحطات الهيدرولوجية المعتمدة، إذ حاولنا تبيان هذه الظاهرة من حيث ترددها الزمني واتجاهها، والوقوف على الأضرار التي نتجت عنها بالمجال المدروس.

1. مجال الدراسة

عند الحدود الشمالية للأطلس المتوسط والنطاق الريفي، ينتشر المجال الجغرافي لحوض إيناون بمساحة تقدر بـ 3601 كيلومتر مربع وبمحيط يقدر ب 268 كلم، أي ما يناهز 12.92 %من مساحة حوض سبو. يمكن أن نحدد الحوض خرائطيا بين خطي طول 4°.91' و3°.78' غربا وخطي عرض 34°.58 'و33°. 84 ' شمالا.



خريطة 1: الموقع الجغرافي لحوض ايناون

يمثل واد إيناون المجرى الرئيسي الذي ينبع من جبل أمسيف وينتهي عند سد إدريس الأول، حيث يصب في واد سبو. يعتبر واد إيناون ثاني أهم روافد حوض سبو بعد واد ورغة ويمتد على طول 157 كلم، ويتغذى على روافد مهمة آتية من المنطقة الريفية وأخرى من الأطلس المتوسط كما هو مبين في (خريطة 1).

2. المعطيات والمنهجية

تم الحصول على المعطيات المعتمدة في الدراسة من وكالة الحوض المائي لسبو، خاصة قيم الصبيب اللحظية واليومية المسجلة بمحطات الحوض وإمتدت من سنة 70-1971 الى 10-2011 بمحطة باب مرزوقة، من سنة 75-1976 الى 01-2002 بمحطة الكوشات، ومن سنة 88-1989 الى 10-2011 بمحطتي باب الشهوب وإبن هيثم. إنطلاقا من هذه القيم تم تحديد عتبة صبيب الإمتطاح، بالاعتماد على منهجية (Dachary, 1974؛ Davy,1976) اللذين يحددان الإمتطاح من خلال متوسط الصبيب اليومي، الذي يجب أن يعادل أو يفوق 5 مرات متوسط الصبيب السنوي لفترة القياس عند كل محطة. وفي مرحلة موالية سنخضع قيم الإمتطاحات المحددة لاختبارات تحديد الإنكسار والإتجاه التالية:

- **إختبار الانقطاع (test de pettitt, 1979)** هو من الإختبارات اللامعلمية للرتب Test non paramétrique، يستخدم لتحديد الزمن الذي حدث فيه تغير ملحوظ أو إنكسار في السلاسل المدروسة بالاعتماد على برنامج

Khronostat (IRD, 1998)، وذلك بتقسيم هذه الأخيرة إلى سلسلتين، ثم يقوم بجمعها وترتيبها ترتيبا تصاعديا، ليخرج بفرضيتين:

- فرضية العدم: لا يوجد انقطاع في السلسة الزمنية المختبرة؛
- الفرضية البديلة: يوجد انقطاع في السلسة الزمنية المختبرة.

كما يعين أيضا سنة حدوث الانقطاع ويستنتج قيمة إحصائية (p)، لكي يبين هل هذا الإنقطاع ملحوظ إحصائيا أم لا.

- **إختبار تحديد الإتجاه Mann Kendall** نحصل عليه بالإعتماد على برنامج Excel stat، هو أيضا من الإختبارات اللامعملية للرتب، حيث لا يأخذ بعين الإعتبار تغير السنوات (Timo et al., 2002)، للتأكد من وجود اتجاه ثابت بالزيادة أو الانخفاض في القيم المدروسة حسب الزمن، بحيث يخلص هذا الإختبار إلى فرضيتين (Kendall, 1975; Mann, 1945):

- فرضية العدم: لا يوجد اتجاه ثابت ورتيب للمتغير مع الزمن؛
- الفرضية البديلة: يوجد اتجاه ثابت للمتغير مع الزمن.

لتقييم معنوية ومصداقية اتجاه قيم الإمتطاحات المحددة، اعتمدنا على 95 % كدرجة الثقة (Sneyer, 1990).

وفي الأخير سنعمل على حساب مؤشر قوة الفيضانات بالحوض (I) بالاعتماد على معادلة (Meyer et Coutagne (Pardé,1964)حيث يجمع هذا المؤشرما بين الصبيب الأقصى اللحظي المسجل خلال حدوث الفيضان (م^3/ث)، ومساحة الحوض المدروس (كلم ²)، إذ يسمح بمقارنة قوة هذا الخطر بين الأحواض ذات المساحات المختلفة من جهة، وبين نفس الظاهرة داخل الفترات المدروسة بكل محطة من جهة أخرى. ويتم حساب هذا المؤشر حسب القاعدة التالية:

$$I = \frac{Q}{\sqrt{S}}$$

بحيث:

Q: الصبيب الأقصى اللحظي بـ م^3/ث ؛

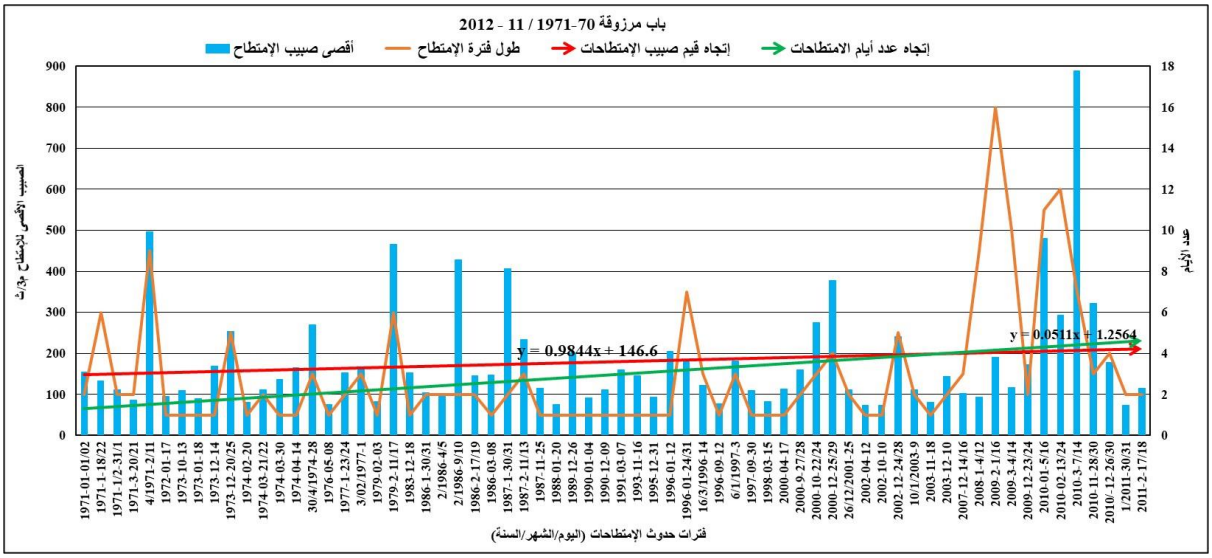
S: مساحة الحوض بـ كلم^2.

3. النتائج والخلاصات:

1.3. التردد الزمني للإمتطاحات الفيضية بحوض إيناون

بالإعتماد على الصبيب اليومي المسجل بالمحطات المدروسة، تمكنا من إستخراج جميع فترات حدوث الإمتطاحات خلال الفترة المدروسة، نموذج الشكل رقم 1 الذي يبين ترددها بمحطة باب مرزوقة. إذ يلاحظ بهذه الأخيرة أنه في الفترة مابين 70-1971 إلى 79-1980 كان هناك إرتفاع في تردد الإمتطاحات حيث وصلت إلى 20 حالة، وقد غطى إمتطاح أبريل 70-1971 أطول فترة قدرت بـ 9 أيام، بلغ فيها الصبيب اللحظي 496 م^3/ث. وفي الفترة التي تلت ذلك أي من سنة 80-1981 إلى سنة 1994 -95، رغم طول الفترة يلاحظ إنخفاض عدد الإمتطاحات المسجلة إذ قاربت 15 حالة، ويعتبر إمتطاح فبراير 87-1988 الأطول، من حيث المدة إذ قارب 3 أيام سجل خلالها الصبيب اللحظي 243 م^3/ث. ومن سنة 95 -1996 إلى سنة 2011 -12 لوحظ إرتفاع في عدد الإمتطاحات وفي قيم الصبيب المصاحبة لها، وفي نفس الوقت تخللتها فترة تميزت بتراجع عدد الإمتطاحات ونخص بالذكر فترة 02 -2003 و06 -2007. وبالرجوع إلى أطول إمتطاح نجد حالة يناير 95-1996الذي دام 7 أيام بصبيب لحظي بلغ 958,2 م^3/ث، وإمتطاح فبراير سنة 09-2010 إذ إستمر 16 يوما وبلغت الذروة فيه 1820,3م^3/ث، ويسجل أن هذه السنة تميزت بإرتفاع كبير للصبيب دام ثلاث أشهر متتابعة.

شكل رقم 1: تردد الامتطاحات الفيضية بمحطة باب مرزوقة خلال الفترة 70-1971/11-2012



بمحطة الكوشات يلاحظ إرتفاع في صبيب الامتطاحات وفي مددها وذلك في الفترة الممتدة من 75 - 1976 إلى 1986-87، إذ بلغ مداه بـ 594 م^3/ث في إمتطاح فبراير سنة 78-1979 والذي دام 16 يوما. وفي الفترة 87-1988/97-1998 يتبين أن هناك إنخفاض في فترات الإمتطاحات وفي قيمها مقارنة مع الفترة السابقة، وإبتداء من سنة 1998-99 إلى غاية سنة 01-2000، يلاحظ عودة إرتفاع المدد الزمنية للإمتطاحات حيث قاربت 6 أيام بإمتطاح فبراير 99-2000 بصبيب بلغ 1354,3 م^3/ث. وبخصوص محطة باب الشهوب نجد أنه خلال الفترة الممتدة من 1988-89 إلى 10-2011، بلغت الإمتطاحات ذروتها حيث وصل الصبيب الى 289,5 م^3/ث بإمتطاح دجنبر 00-2001، وإلى 1005,3 م^3/ث بإمتطاح مارس 09-2010، أما مدتها فقد تراوحت ما بين 5 أيام بامتطاح يناير 95-1996 و13 يوم بفبراير 2009 -10. أما بمحطة إبن هيثم فيلاحظ أنه خلال الفترة المدروسة 88-1989 إلى 10-2011، تم تسجيل إمتطاح بدجنبر سنة 90-1991 بصبيب تجاوز 107,4 م^3/ث والذي دام 7 أيام، متبوعا بامتطاح مارس 2010 الذي عرف صبيب لحظي بلغ 132,4 م^3/ث وبقي الصبيب مرتفع لمدة يومين متواصلين.

2.3. نتائج إختبارات الإنقطاع والإتجاه

حسب بعض الدراسات (Faye ,2014 ; Ernest ,2015) يكمن إعتماد إختبارات Mann kendall وPettitt، لتبيين إتجاه والإنقطاع الذي يمكن أن يكون قد هم قيم صبيب الإمتطاحات بالمحطات المدروسة على إمتداد الفترات المدروسة. فيما يخص إختبارات الإنقطاع (جدول رقم 1) فقد حددت سنة 96 -1997 بداية حدوث الإنقطاع، في قيم ذروة الإمتطاحات بالمحطتين باب مرزوقة والكوشات، أما بمحطتي إبن هيثم وباب الشهوب لم يتم تحديد فترة الإنقطاع نظرا لقصر السلسلة الإحصائية المدروسة. ولمعرفة إتجاه هذا الإنقطاع، إتضح أن محطة باب مرزوقة عرفت إرتفاع ملحوظ في قيم الصبيب إذ بلغت قيمة مستقيم الإتجاه 0,98 +، نفس النتيجة يمكن ملاحظتها بمحطتي باب الشهوب وإبن هيثم حيث تراوحت قيمة مستقيم الإتجاه بين 2,86 + بالمحطة الأولى و 1,09 + بالمحطة الثانية، في حين يلاحظ بمحطة الكوشات وجود إنخفاض في قيم الصبيب الأقصى اليومي وبهذا وصلت قيمة مستقيم الإتجاه 0,67 - وذلك لعدم تغطية السلسلة الإحصائية للفترة المدروسة بأكملها، بالإضافة إلى تردد الإمتطاحات بشكل كبير في الفترة مابين 70-1971/77-1978 مقارنة مع الفترة 79-1980/01-2002 .

جدول رقم 1: نتائج إختبارات الانقطاع والاتجاه بالمحطات المدروسة

المحطة المدروسة	الفترة	اختبار Pettitt	إختبار Mann Kendall (عتبة الثقة 95%)
باب مرزوقة	**70-1971/11-2012**	**1996**	**(+) 0,04**
الكوشات	**75-1976/01-2002**	**1996**	**(+) 0,08**
باب الشهوب	**88-1989/11-2012**	**_**	**(+) 0,23**
ابن هيثم	**88-1989/11-2012**	**_**	**(+) 0,15**

المصدر: إنجاز شخصي إعتمادا على معطيات وكالة حوض سبو وبرنامج Khronostat وExcel stat

كما نجد أيضا أن إختبار Mann Kendallيؤكد نفس النتيجة، حيث يظهر من خلال الجدول رقم 1 أن جميع المحطات سجلت إرتفاع في قيم صبيب ذروة الإمتطاحات، ويرجع ذلك إلى التساقطات المطرية المهمة وإزدياد تركزها الزمني والمكاني خاصة في سنوات 08-2009/09-2010 مما كان له تأثير على الصبيب بالمحطات المدروسة.

3.3. تتميز فيضانات حوض إيناون بحدتها

من خصائص الفيضانات نجد أنها تتميز بالفجائية والقوة، حيث تتحكم فيها مجموعة من العوامل منها شكل الحوض المائي، طبيعة السطح، حجم التساقطات المطرية والصبيب. ولمعرفة قوة هذا الخطر عند كل محطة بحوض إيناون، تم حساب مؤشر (Meyer et Coutagne)، حيث يتوافق هذا المؤشر مع الأحواض المائية التي تنحصر مساحتها ما بين 100 و20000 كلم^2. سمح تطبيق هذا المؤشر بالمحطات المدروسة الحصول على النتائج المبينة في الجدول رقم 1، يتضح من خلاله أن هذا المؤشر مرتفع في عالية الحوض حيث يبلغ 47,3 بمحطة باب مرزوقة مستفيدة من تجمع الصبيب خاصة ان هذه الأخيرة توجد قريبة من ملتقى رافدي واد الأربعاء وواد لحضر، ثم تأتي بعد ذلك محطة باب الشهوب بـ 40,3 مستفيدة من الانحدارات القوية أكثرمن 30 % ووجود طبقة صلصالية غير نافذة، ثم محطة الكوشات التي توجد في سافلة الحوض 24,19 حيث يتسع المجرى وتضعف معه الفيضانات. وأخيرا محطة إبن هيثم حيث يصل هذا المؤشر الى 15,6، نجده مرتفع مقارنة مع بعض الأحواض نتيجة تظافر مجموعة من العوامل التي تجعل هذه الإمتطاحات قوية كالشكل المستدير للحوض المائي لواد الأربعاء، صغر مساحة الحوض، ضعف الغطاء النباتي، قوة الإنحدار أكثر من 20 %، ضعف النفاذية بسبب وجود أتربة صلصالية.

المجرى المائي المعني	تاريخ حدوث الإمتطاح	الصبيب اللحظي بـ م3/ث	مساحة الحوض (كلم ²)	مؤشر عدوانية الامتطاح (I)
واد لحضر (محطة باب الشهوب)	9مارس 2010	1006	624	40.3
واد الأربعاء (محطة إبن هيثم)	14 يناير 2010	245	247	15.6
واد إيناون (محطة مرزوقة)	9مارس 2010	1820	1500	47.0
واد إيناون (محطة باب مرزوقة)	13 فبراير 1979	1250	1500	32.27
واد إيناون (محطة الكوشات)	31 يناير 1987	1280	2800	24.19
واد لبن (محطة تيسة)	13 فبراير 1979	484	792	17.19
واد لبن (محطة عزوز)	12 فبراير 1970	581	1082	17.6
واد ورغة (محطة ورتزاغ)	17 فبراير 1963	1810	4404	27.27
واد ورغة (محطة باب وندر)	06 يناير1963	1060	1758	25.28
واد سيو (محطة تمدرين)	15 اكتوبر 1966	530	4066	8.3
واد زيزل (محطة تيازارين)	10 ماي 1968	520	127	46
واد ام الربيع (محطة خنيفرة)	10 ماي 1968	400	1174	11.6
واد بهت (محطة القنصرة)	07 يناير 1963	1580	4540	23.5
واد دجيجن (محطة ميسة)	25 شتنبر 1973	903	204	63.3

المصدر: (Mizani , 2006)

جدول رقم 2: مقارنة لمؤشر قوة الفيضانات بمجال الدراسة ببعض الأحواض المائية الأخرى

كما سبقت الإشارة إلى ذلك يسمح مؤشر قوة الفيضانات بإجراء مقارنة بين مختلف الأحواض (جدول رقم 2)، ليتبين من خلاله أن منطقة الدراسة تتميز بقوة هذا الخطر بالنظر إلى باقي الأحواض الأخرى حيث أتت في المرتبة الأولى، مما يتسبب في خسائر كبيرة، لكن هذا المؤشر يتأثر بمرفولوجية الحوض المدروس، والتغيرية الزمنية والمكانية الكبيرة للتساقطات المطرية والصبيب.

4.3 الإنعكاسات المجالية للفيضانات بحوض إيناون

يعتبر حوض إيناون من الاحواض المائية المغربية الأكثر عرضة لخطر الفيضانات، ابتدأ ذلك بفيضان سنة 1979، الذي دمر 30 منزل وخلف خسائر بشرية فادحة قدرت بـ 180 ضحية (Agoumy, 1979). ثم تلاه فيضان 1995 وهو لا يقل دمارا عن سابقه حيث ضرب إقليم تازة برمته وتسبب في مقتل حوالي 43 شخص. ولم يمر سوى سنة واحدة حتى سجل فيضان آخر سنة 1996 نتج عنه سيول تسربت الى قاطني أحياء القصدير المقامة على أسرة واد الأربعاء (Tribak , 2002). ثم سجل سنة 2000 فيضان آخر والذي يعتبر أعنف كارثة هيدرولوجية ضربت مدينة تازة، نظرا لحجم الخسائر التي خلفتها، ثم توالت بعد ذلك الفيضانات على المنطقة تقريبا كل سنة يحدث إمتطاح (2002، 2007، 2008، 2009).

جدول رقم 3: الأضرار التي لحقت إقليم تازة على إثر فيضانات يناير 2010

الجماعة	الحالات المسجلة	غير متضررة	نوع الحالة					نوع الضرر			ملاحظات
			مسكن	إسطبل	مقهى	تجزئة	معصرة أومطحنة	مغمورة بالمياه	مهدمة كليا	مهدمة جزئيا	
باب مرزوقة	24	9	18	1	1	2	2	10	0	0	_
كلدمان	4	0	4	0	0	0	0	0	2	2	_
ج ح وادي امليل	17	4	17	0	0	0	0	10	2	1	_
غياثة الغربية	4	0	3	0	1	0	0	3	0	1	_
تايناست	3	1	3	0	0	0	0	0	0	2	بنايات مهددة بإنجراف للتربة
كهف الغار	2	0	2	0	0	0	0	0	2	0	
بني فراسن	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	
بني فتاح	11	5	11	0	0	0	0	0	0	6	
ج ح تازة	76	0	75	1	0	0	0	72	0	3	-
كزنايا الجنوبية	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	_
المجموع	144	22	136	2	2	2	2	93	6	16	_

وبتاريخ 14 يناير 2010 عرفت مدينة تازة فيضانات هامة لروافد واد إيناون (واد الهدار، واد الأربعاء، واد جعونة، ...إلخ)، على إثر التساقطات المطرية الغزيرة، التي بلغت كميتها 50 ملم بتاريخ 13 يناير من نفس السنة، كما وصل صبيب واد إيناون 1345 م3/ث مع الظهيرة. وقد ترتبت عن هذه الفيضانات أضرار مهمة، لحقت بمجموعة من الأحياء داخل المدينة. كما ترتبت عنه خسائر على المستوى الزراعي، حيث تضرر الفلاحين ببعض جماعات إقليم تازة، وبلغت مساحة الأراضي المتضررة 12 هكتار (120 شجرة مثمرة) (جدول رقم 3). وعليه تعتبر فيضانات يناير 2010 من بين الأخطر التي عرفها إقليم تازة وذلك بالنظر إلى الخسائر الناتجة عنها، إذ يلاحظ من خلال الجدول رقم 3 أن مختلف المناطق المنتمية لحوض إيناون، عرفت خسائر مادية مهمة من جرائه، إذ قدرت كلفتها حسب عمالة تازة بـ 83.093,680 درهم.

خلاصة

تبين من خلال دراسة تردد الامتطاحات الفيضية بالحوض خلال الفترة المدروسة، أنه إبتداء من سنة 95-1996 إلى 11-2012 عرفت إرتفاع كبير في طول فتراتها وكذلك في الصبيب اللحظي المرافق لها. ويمكن إعتبار سنة 95-1996، بداية إرتفاع في قيم صبيب ذروة الإمتطاحات بواد إيناون، مما كان له تأثير على تردد خطر الفيضانات، الذي إرتفع إنطلاقا من هذه الفترة. وبهذا يعتبر حوض إيناون من بين المجالات الأكثر عرضة لهذه الظاهرة نظرا للخصائص المناخية التي تطبعه ولظروفها الطبيعية المساعدة على حدوثه، حيث أصبح خطر شبه سنوي مند سنة 2000. بحيث كلما تهاطلت أمطار غزيرة على المنطقة يحدث إمتطاح، الذي يخلف غالبا تدميرا في البنيات التحتية والممتلكات، كما يأتي على أرواح بشرية في بعض الحالات، ناهيك عن الأضرار النفسية وتشريد عدد من الأسر في غياب رؤية واضحة لتدبير هذا الخطر من طرف السلطات المعنية. كل هذا الوضع سيجعل من الضروري التدخل بشكل عاجل للتخفيف من هذه الظاهرة التي تخلف خسائر مادية وبشرية كبيرة من حين لآخر، عن طريق إعتماد دراسات جيومرفولوجية ومناخية في التخطيط الحضري والتهيئة الحضرية وإيجاد حل للسكان الذين يقطنون الدواوير التي توجد ضمن المجالات المهددة بالفيضانات وخاصة تلك التي توجد على ضفاف اودية حوض إيناون.

المراجع

عمالة تازة (2010): المندوبية الإقليمية للسكنى، المديرية الإقليمية للتجهيز والنقل، الوكالة الحضرية لتازة، المديرية الإقليمية للفلاحة: تقرير عام حول أشغال اللجنة المكلفة بمعاينة أضرار فيضانات 2010 بإقليم تازة. 75 صفحة.

Agoumy Toufik A, (1979): La croissance de la ville de TAZA et ses conséquences sur la disharmonie Urbaine. Doctorat de 3ème Cycle en Géographie, Université François Rabelais-Tours 217p.

Dachary, M., (1974): Précipitations et écoulements dans le bassin supérieur de la Loire en amont de gien –these,2 tomes , brest. 213p.

Davy, L .,(1976): L'erbe étude hydrologique- thèse ,3 tomes , Montpellier 3 . 198p.

Ernest, A.,(2015): Analyse hydrométéorologique des crues dans le bassin-versant du Mono en Afrique de l'Ouest avec un modèle conceptuel pluie-débit, FMSH-WP-2015-90. 12p.

Faye, C., (2014): Méthode d'analyse statistique de données morphométriques: corrélation de paramètres morphométriques et influence sur l'écoulement des sous-bassins du fleuve Sénégal, Cinq Continents, 4, 10, pp. 80-108.

Kendall, M.G. (1975). Rank Correlation Methods, 4th edition, Charles Griffin, London. 396p

Mann, H.B. (1945). Non-parametric tests against trend, Econometrica 13:pp.163-171.

Mizani .F., (2006): Contribution à l'étude des ressources en eaux dans le bassin versant d'Inaouène, thèse de doctorat, université Sidi Mohamed ben Abdellah, FST Sais Fès. 260p.

Pardé,M (1964) Sur la puissance des crues en diverses parties du monde. In: Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, tome 35, fascicule 2. pp. 179-181;

Pettitt, A., (1979): A non-parametric approach to the change-point problem, Applied Statistics, Volume 28(2), pp. 126-135.

Sneyers R.(1990). On the statistical analysis of observation. Technical Note N. 143, WMO, 111p.

Taous et al. (2010): cartographie et zonage de l'aléa d'inondations à Taza (Maroc) application de la méthode géomorphologique intégrée. Revue. Geomaghreb. pp11-24.

Timo, S. et al., (2002): Detecting trend of annual values of atmospheric pollutants by the Mann-Kendall test and sen's slope estimates - the excel template application Makesens. Pub Air Quality, N° 31, pp. 7-35

Tribak A, (2002): Contraintes du milieu et fragilité d'une espace montagnard Marocain, l'espace ou Prérif oriental au nord de TAZA. Annales de Géographie N° 625: pp32-41.

أهمية التحليل الهيدرولوجي - الطبوغرافي في تحديد المناطق المهددة بخطر الامتطاحات في الأحواض الجافة وشبه الجافة (حالة حوض واد أوركا، الأطلس الصغير، سوس)

سكينة العمراني
طالبة باحثة بسلك الدكتوراه، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة ابن زهر، أكادير
soukainaamrani2019@gmail.com

ملخص: يهدف هذا المقال إبراز أهمية التحليل الهيدرولوجي والطبوغرافي في تحديد المناطق المهددة بخطر الامتطاح في الأحواض الجافة وشبه الجافة من خلال دراسة حالة حوض واد أوركا، المنبثق من الأطلس الصغير الأوسط نحو واد سوس. ولإنجاز هذه الدراسة، اعتمدنا التكامل المنهجي من خلال توظيف المنهجين الوصفي التحليلي والاستقرائي. كما اعتمدنا مقاربة هيدرولوجية صرفة تنطلق من تحديد الخصائص المورفومترية للحوض الرئيس وأحواضه الفرعية وتحليل علاقتها بالاستجابة الهيدرولوجية أثناء فترات التساقطات المطرية، فضلا عن تحديد مختلف أشكال الاستغلال البشري للمناطق المهددة بخطر الغمر المائي. خلصت هذه الدراسة إلى النتائج الآتية: أولا، أن التحليل الهيدرولوجي والطبوغرافي للأحواض الهيدروغرافية الأولية يكتسي أهمية بالغة في فهم استجابة هذه الأحواض. ثانيا، أن فاعلية أشكال تهيئة الأحواض ترتكز على مدى إدراج البعدين الهيدرولوجي والطبوغرافي في الدراسات التقنية، وثالثا أن التحليل الهيدرولوجي في علاقته مع التحليل الطبوغرافي للأحواض يساعد في تحديد المناطق المعرضة للغمر المائي أثناء الامتطاحات.

كلمات مفاتيح: تحليل هيدرولوجي طبوغرافي – غمر مائي – خطر الامتطاح - حوض واد أوركا- سوس.

L'IMPORTANCE DES ANALYSES HYDRO-TOPOGRAPHIQUES DANS LA DELIMITATION DES ZONES A RISQUE D'INONDATIONS DANS LES BASSINS ARIDES ET SEMI ARIDES (CAS DU BASSIN D'AOURGUA DANS L'ANTI ATLAS, SOUSS)

Résumé: Ce travail a pour objectif de mettre l'accent sur l'importance de l'analyse hydro-topographique dans l'identification des zones vulnérables au risque de submersion par les eaux des fleuves en périodes de crue, dans les zones arides et semi-arides. Nous nous focalisons sur le cas du bassin versant de l'oued Aourga, qui prend source dans l'Anti-Atlas central. Nous avons adopté pour réaliser ce travail, une approche basée sur deux méthodes complémentaires, à savoir la méthode descriptive analytique, et la méthode inductive. Nous avons également eu recours à une approche purement hydrologique qui consiste à déterminer les caractéristiques morphométriques du bassin, ainsi que de ses bassins annexes, tout en analysant leur réponse hydrologique pendant l'épisode pluvieux. L'analyse s'est intéressée également aux facteurs anthropiques (les modes d'exploitation humaine de ces zones à risque). Les résultats principaux de cette étude se résument comme suivant: 1- l'importance de l'approche hydro- topographique dans l'appréhension de la réponse hydrologique de ces bassins lors des épisodes pluvieux. 2- les formes d'aménagement des bassins versants doivent absolument, tenir compte des deux dimensions hydrologique et topographique. 3- La double approche hydro-topographique permet de délimiter les zones vulnérables au risque de submersion lors des épisodes de crues.

Mots-clés: analyse hydrologie topographique, immersion, risque d'inondation, bassin oued aourgua, souss.

مقدمة

عرف العالم خلال بداية الألفية الثالثة تزايدا ملحوظا لتردد مجموعة من الأخطار الطبيعية. ارتبط ظهور ونشأة هذه الأخطار بتضافر مجموعة من العوامل، منها ما له علاقة بالتغيرات المناخية العامة، ومنها ما له علاقة مباشرة بالتدخل البشري واستغلال المجال. يبرز تأثير هذه الأخطار بشكل واضح في المجالات الهامشية والناقصة التجهيز وخاصة بالمناطق الجافة وشبه الجافة.

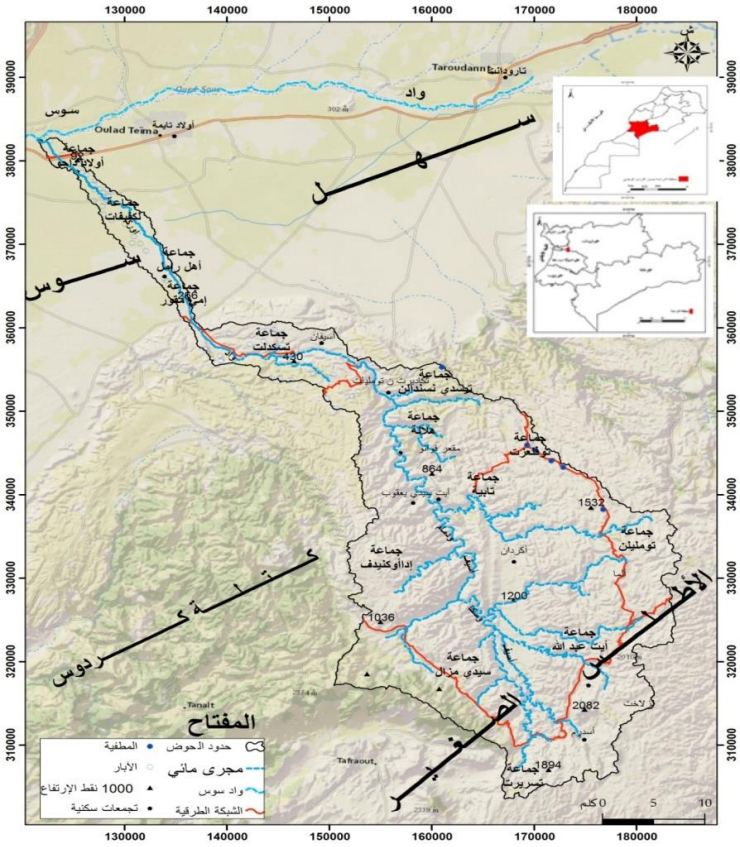
وقد ارتبط تردد هذه الظاهرة الفجائية بتزايد حدة التغيرات المناخية، والتوسع العمراني غير المنظم, والنمو الديمغرافي السريع، فضلا عن الاستغلال غير المعقلن للمجال (Akdim et al, 2003) . وهكذا، تعد ظاهرة المخاطر الهيدرولوجية الأكثر ترددا بالمجال المغربي (Zahour, 2010)، ذلك أن وديانه شهدت امتطاحات استثنائية قوية، لعل أبرزها امتطاحات نونبر2014 بالجنوب المغربي والتي خلفت خسائر كبيرة.

وفي هذا السياق، يعد الحوض الهيدروغرافي لواد أوركا من أهم الأحواض المائية الفرعية بحوض واد سوس على ضفته اليسرى، التي تشهد سنويا تردد امتطاحات فجائية عنيفة (شكل رقم1). وهكذا، تهدف هذه الورقة البحثية إبراز أهمية التحليل الهيدرولوجي والطبوغرافي في تحديد المناطق المهدد بخطر الامتطاح في المناطق الجافة وشبه الجافة من خلال دراسة حالة حوض واد أوركا، المنبثق من الأطلس الصغير الأوسط نحو واد سوس. ولفهم ميكانيزمات هاته الظّاهرة الاستثنائية ركزنا على تحليل الخصائص الهندسية والطبوغرافية للحوض لتحديد وإدراك العلاقة بينها وبين الاستجابة الهيدرولوجية للحوض خلال فترات التساقطات المطرية.

1- تقديم منطقة الدراسة

ينطلق حوض واد أوركا من الأطلس الصغير الأوسط في اتجاه سهل سوس الأدنى (شكل1). يقع على الضفة اليسرى لواد سوس، ويعتبر من بين روافده الأساس. يمتد حوض واد أوركا على مساحة تقدر بحوالي1283.52كلم^2، أي حوالي 10% من مجموع مساحة حوض سوس. يتمركز ما بين خطي عرض ′42 °29 و′24 °30 شمال خط الاستواء، وما بين خطي طول ′40 °8 و′02 °9 غرب خط غرينتش. يصل جريانه السطحي لواد سوس خلال الحالات الاستثنائية (الامتطاحات) فقط، نظرا لتواجد العديد من مخاريط الانصباب والتي تعرقل وصوله لواد سوس، فضلا عن استغلال السكان لمجراه الرئيس عند جماعتي الكفيفات وأولاد دحو، الأمر الذي أدى إلى تشتت جريانه بهذه المنطقة، ومن ثم عرقلة وصوله لواد سوس.

شكل رقم 1: خريطة تحديد موقع حوض واد أوركا وطنيا وجهويا وإقليميا



المصدر: الخرائط الطبوغرافية 1/100000 وصورة DEM 12m

2- المناهج والأدوات المستعملة

اعتمدنا في انجاز هذه الورقة البحثية مبدأ التكامل المنهجي وذلك عبر توظيف المنهجين الوصفي التحليلي والاستقرائي. فضلا عن الارتكاز على المقاربة الهيدرولوجية التي تنطلق من تحديد الخصائص المورفومترية للحوض وأحواضه الفرعية وتحليل علاقتها بالاستجابة الهيدرولوجية أثناء التساقطات المطرية، فضلا عن تحديد مختلف أشكال الاستغلال البشري للمناطق المهددة بخطر الغمر المائي. ولتطبيق هذه المناهج سلكنا مراحل متعددة يمكن رصدها على الشكل الآتي:

- ✓ **العمل الببليوغرافي**: وذلك من خلال جمع المراجع والدارسات السابقة التي تناولت موضوع الفيضانات والإمتطاحات بالأحواض الهيدروغرافية، بالإضافة إلى جمع بعض المعطيات الإحصائيّة (التساقطات، الحرارة...) انطلاقا من زيارة المؤسسات التي لها صلة بالموضوع.
- ✓ **العمل الميداني**: تمثّل في الزيارات المتكررة للميدان من خلال الوقوف على الآثار والانعكاسات التي خلفتها امتطاحات سنة 2014 بالحوض، حيث قمنا بتعبئة 60 استمارة مع كبار السن لرصد الذاكرة التاريخية والشفهية للساكنة حول المخاطر التي شهدتها المنطقة؛ فضلا عن تحديد المناطق الآمنة والمناطق المهددة باستمرار للغمر المائي في مستويات المصطبات النهرية؛
- ✓ **العمل المكتبي**: تحليل الخصائص الهيدرولوجية والطبوغرافية لحوض واد أوركا، لفهم علاقتها بالاستجابة الهيدرولوجية للحوض باعتماد تقنية نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد من خلال استعمال برنام Arcgis 10.3، والتي مكنتنا من انجاز مجموعة من الخرائط.

3- نتائج ومناقشة

3-1: الخصائص المورفومترية لحوض واد أوركا وتأثيرها على الاستجابة الهيدرولوجية

تضطلع الخصائص الهندسية للأحواض الهيدروغرافية بدور هام في دراسة وتفسير المخاطر الهيدرولوجية، ذلك الشكل الهندسي للأحواض يؤثر على طبيعة الجريان المائي.وهكذا، فلتحديد مساحة ومحيط الحوض المدروس اعتمدنا الطريقة الأوتوماتيكية انطلاقا من استغلال معطيات النموذج الرقمي للأراضي (MNT).

يتضح انطلاقا من الجدول رقم1، أن حوض واد أوركا يتميز بامتداد طولي، حيث إن مؤشر التراص يقدر ب2,43. فبناء على هذا المؤشر فإن الاستجابة الهيدرولوجية لهذا الحوض تكون ضعيفة أثناء استقبال التساقطات المطرية، إلا أنه بالرغم من ذلك فإن هذا الحوض يشهد امتطاحات عنيفة على مستوى المناطق الواقعة في السافلة, ويجد ذلك تفسيره في كون الأحواض الأولية في العالية تتسم بشكل هندسي دائري يسهم في تجميع السيلان السطحي وانطلاقه في اتجاه المحور الرئيس في وسط الحوض. وهكذا، فتحديد مؤشر الشكل وحده غير كافي لفهم التدفق المائي بالأحواض. لذلك فدراسة الخصائص الطبوغرافية مسألة هامة في الدراسة الهيدرولوجية.

جدول رقم1: الخصائص الهندسية لحوض واد أوركا وأحواضه الفرعية

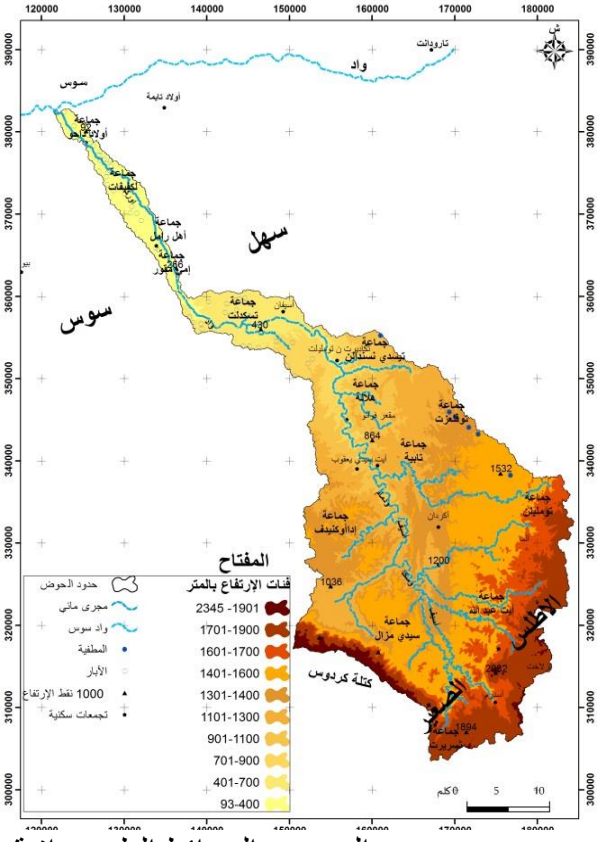
الأحواض الهيدروغرافية وفروعها		المحيط (كلم)	المساحة (كلم^2)	مؤشر التراص (كلم/كلم2)	المستطيل المعادل (كلم)		معامل الشكل	مؤشر الشكل	طول المجرى الرئيس (كلم)
					الطول	العرض			
الحوض الرئيس	أوركا	311.75	1283.52	2.43	146.81	8.74	0.05	16.79	101
الأحواض الفرعية	أوسكا	133.47	467.33	1.72	58.46	7.96	0.13	7.31	58.46
	ودمان	169.47	241.81	1.78	75.33	9.41	0.12	8	75.33

المصدر: نموذج الارتفاعات الرقمية ASTER DEM 12m

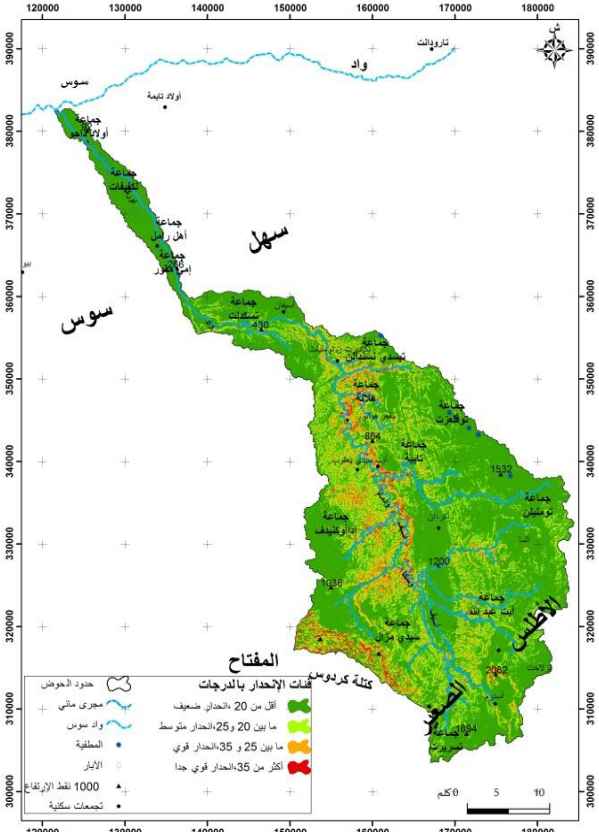
2-3: الخصائص الطبوغرافية لحوض واد أوركا وأحواضه الفرعية

تتمثل الخصائص الطبوغرافية التي تبرز تأثيراتها بشكل مباشر على مختلف العمليات الهيدرولوجية في معرفة الارتفاعات المميزة وتحديد الفوارق بينها، فضلا عن تحديد طبيعة الانحدار وكذا توجيه السفوح؛ لأن ذلك يمكننا من معرفة طبيعة التضاريس المنتشرة بالحوض. يتضح من خلال الشكلين رقم2 و3 أن الارتفاعات المهيمنة داخل الحوض هي المحصورة ما بين 1300-1400 مما يدل على أهمية الارتفاعات داخله. في حين تبقى الانحدارات الأقل من 20 درجة هي السائدة بالحوض وبنسبة 72,29% وتنتشر أغلبيتها بسافلة الحوض عند سهل سوس وبالهوامش الشرقية والغربية ووسط الحوض، بينما الانحدارات المحصورة ما بين 20و25 درجة تشكل 17,06% من المساحة الإجمالية للحوض. أما بالنسبة للانحدارات المحصورة ما بين 25-35 درجة فتمثل 10,63% وتنتشر على طول المجرى الرئيس.هنا تكمن أهمية الإنحدارات في تسريع وثيرة الجريان المائي بالحوض وبالتالي نشأة الامتطاحات الفجائية بسافلة حوض واد أوركا وغمره لمجموعة من المراكز المتواجدة به.

شكل رقم2: خريطة توزيع فئات الارتفاع بحوض واد أوركا



شكل رقم3: خريطة التوزيع المجالي لفئات الانحدار بحوض واد أوركا



المصدر: الخرائط الطبوغرافية 1/100000 وصورة DEM 12m

جدول رقم 2: الخصائص الطبوغرافية بحوض واد أوركا

الخصائص الأحواض	حوض واد أوركا
الارتفاع الأقصى Hmax	2278
الارتفاع المتوسط H_{moy}	1282,54
وسيط الارتفاع 50%	1500
الارتفاع الأدنى Hmin	93
الارتفاع المطابق ل5%H	2180
الارتفاع المطابق ل95%H	650
الارتفاع النسبي/النظري Dt	2185
الفارق النفعي Du	1530
الانحدار المتوسط P_m	14,88
الإشراف النوعي Ds	373,30
معامل الانحدار العام Ig	10,42

المصدر: الخرائط الطبوغرافية 1/100000 و نموذج الارتفاعات الرقمية ASTER DEM 12m

يتبين انطلاقا من الجدول رقم 2 أن الحوض النهري لواد أوركا يتميز باتساع مساحته الداخلية، مما يدل على أنه لايزال في مرحلة الشباب بفعل استمرارية نشاط التعرية به. ويبرز ذلك من خلال كون الارتفاع الوسيط بالحوض والموافق ل (50%) من مساحة الحوض يبلغ 1500م، في حين يساوي الارتفاع المطابق ل(5% H) من مساحة الحوض 2180م، أما الارتفاع الموافق ل (95% H) من مساحة الحوض فيقدر ب 650 م.

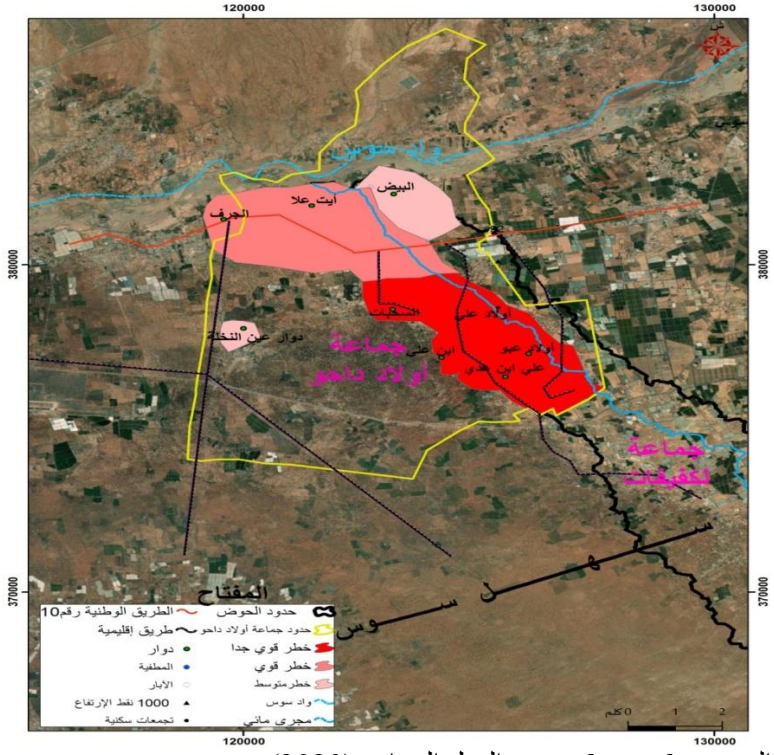
3-3: الخصائص المناخية لحوض واد أوركا

انطلاقا من المعطيات المناخية ومؤشر القحولة ل (De Martonne, 1926) و(Lebourgeois, 2010) فإن مناخ الحوض يندرج عموما ضمن النطاق شبه جاف إلى جاف. بلغ متوسط التساقطات المطرية بمحطة عين شعيب 222,3ملم خلال 40 سنة (1981-2020)، وشهد الحوض هطول أمطار مهمة ساهمت في نشأة امتطاحات فجائية, لعل أبرزها سنة 2009 حيث وصلت 545ملم وخلال سنة2014 حيث بلغت 335ملم. كل هذا يدل على أن الحوض يعرف تباينا في كمية التساقطات المطرية من سنة إلى أخرى وهذا راجع إلى التأثيرات الطبوغرافية وتوجيه السفوح, حيث إن السفوح الشمالية والشمالية الغربية تستقبل الرياح الرطبة القادمة من المحيط الأطلنتي من جهة والسفوح الجنوبية والجنوبية الشرقية تستقبل الرياح الجافة والحارة القادمة من الصحراء(الشركي) (Quarro et al, 2011)

3-3: الخصائص البشرية بحوض واد أوركا

يتميز الحوض النهري لأوركا بنوع من التباين في توزيع تطور عدد السكان داخل الحوض, حيث يلاحظ تركز مهم لعدد السكان في السافلة على غرار العالية, ، وهذا راجع إلى الهجرة التي عرفتها المنطقة، فضلا عن الإستثمارات الفلاحية وتوفير اليد العاملة. يرتبط توسع النسيج الحضري بشكل كبير بالتزايد السكاني، حيث يؤدي ذلك إلى نشأة أحياء جديدة، إما بشكل قانوني فوق أماكن آمنة، أو بشكل عشوائي فوق أماكن مهددة بخطر الفيضان. وهكذا، وبناء على نتائج الدراسة الميدانية، اتضح أن مجموعة من الأحياء والوحدات السكنية تستقر على حساب ضفاف الوديان والمسيلات، وذلك بسبب ضعف الإمكانيات المادية للأسر وانخفاض أسعار العقار المتواجد على ضفاف الوديان مما يزيد من حدة الخسائر المرتبطة بالمخاطر الهيدرولوجية. هذا التوسع غير المهيكل والكثيف يزيد من فرصة الرفع من الجريان السطحي بسبب ضعف النفاذية وتضييق المجاري المائية واستغلال المجالات المهددة بخطر الإمتطاحات. (صورة رقم1).

صورة رقم1:موقع الدواويرالمهددة بخطر الغمر المائي بسافلة حوض أوركا



المصدر:google earth والعمل الميداني (2020)

3-4-أشكال التهيئة بالحوض

لتدبير خطر الإمتطاحات الفجائية, يجب أولا القيام بتحليل دقيق وشامل للأحواض المائية الفرعية، خاصة تلك الموجودة في العالية. نظرا لكون هذه المجالات الجغرافية لها أهمية على مستوى ضبط تجمع وتحرك المياه من العالية في اتجاه السافلة (العمراني وأخرون, 2016). وفي هذا السياق نقترح ما يأتي:

- ✓ تهيئة المجرى الرئيس لواد أوركا لإيجاد توازن بين حجم التدفق المائي وأشكال استغلاله؛ وذلك من خلال توسيعه للرفع من قدرته التصريفية,
- ✓ إنشاء سدود صغرى ومتوسطة بعالية الحوض لتجميع مياه الجريان السطحي بالأحواض الفرعية، للتقليل من حدة خطر الامتطاحات, واستغلالها في سقي الأراضي الزراعية بالسافلة؛
- ✓ إنشاء قنوات تصريف باطنية لتحويل المياه الفائضة عن التسرب في اتجاه مناطق أخرى؛
- ✓ تحويل المنشآت البشرية المتضررة والمهددة بخطر الفيضان بالتجمعات السكنية بالسافلة (الكفيفات وأولاد داحو)، إلى أماكن أقل خطورة؛
- ✓ إنشاء ردارات لرصد خطر الامتطاحات على طول الوادي، لاخبار الساكنة بالابتعاد عن مكان الخطر.

خاتمة

نستنتج انطلاقا مما سبق أن التحليل الهيدرولوجي والطبوغرافي له أهمية كبرى على مستوى التهيئة المندمجة للأحواض الهيدروغرافية. وهكذا، فقد توصلت هذه الدراسة إلى أن بناء قاعدة بيانات حول البعد اليهدرولوجي والتضاريسي لحوض أوركا يمكن أن يسهم بشكل كبير في توجيه الاستغلال البشري للمجال. كما أن توظيف نظم المعلومات الجغرافية لفهم المتغيرات الهيدرومرفومترية بهذا الحوض سيمكن من تحيين المعطيات السوسيومجالية المهددة بخطر الامتطاحات في سافلة هذا الحوض.

لائحة المراجع

Akdim.B et al., (2003): Risques hydrologiques dans la région de Taza (Maroc): Genèse, conséquences et problèmes d'aménagement, Geomaghreb, n° 1.

Zahour G., (2010): Stratégies de gestion des risques d'inondations au Maroc, Faculté des Sciences Ben M'Sik,Casablanca (http://www.tanmia.ma).

Lebourgeois F., (2010). Cours de bioclimatologie à l'usage des forestiers, Départ. SIAFEE – UFR FAM – AgroParisTech-ENGREF, Nancy, 250p.

Quarro M., Sabir M. et Haboudane D., (2011). Diagnostique de la situation actuelle des systèmes arganiers, IRCAM, 221 p.

عبد الواحد العمراني وخالد أبدا ومحمد بوطلاقا (2016): المقاربة الجغرافية ودراسة خطر الفيضانات الفجائية بالمراكز الجبلية:حالة مركز طهر السوق بإقليم تاونات (شمال المغرب).مجلد 31 العدد 2 خاص بأعمال الندوة التي نظمتها الجمعية الوطنية للجغرافيين المغاربة الرباط 29-30 ماي 2015.

شاكر الميلود (2008): الأخطار الهيدرولوجية على السطح والمدارات الحضرية بالمغرب، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، الرباط (http://grgem.blogspot.com).

بعد 50 سنة من بناء سد الحسن الداخل على وادي زيز، هل أصبحت تافيلالت محمية من خطر الفيضانات؟

اكريمي عبد الكريم: مختبر التراث والمجال كلية الآداب والعلوم الإنسانية ظهر المهراز جامعة سيدي محمد بن عبد الله فاس. krimigeo@gmail.com

ملخص: شهدت واحة تافيلالت يومي 5و6 نونبر 1965 فيضانا كبيرا خلف خسائر مادية ثقيلة، على إثر هذا الفيضان الكارثي تم بناء سد الحسن الداخل على وادي زيز بغية التحكم في امتطاحات زيز العلوي وحماية السافلة من الفيضانات. بعد بناء السد تواترت على السافلة عدد من الامتطاحات تحولت في مناسبات كثيرة إلى فيضانات منها: فيضان البروج 10 أكتوبر 1994، فيضان مرزوكة 26 ماي 2006، تافيلالت نونبر 2014...

نحاول من خلال هذه الورقة مسائلة مدى قدرة سد الحسن الداخل على حماية تافيلالت من الفيضانات على اعتبار ان جزءا كبيرا من الأخطار الهيدرومناخية التي تعيشها السافلة يجد تفسيره في العالية، وذلك من خلال تعقب امتطاحات زيز في السافلة (محطة ارفود) للسلسلة الزمنية 1965-2008 ورصد الأشكال الجديدة للفيضانات المرتبطة بالشعاب ومجاري الرتب الأولى والثانية والثالثة، وربط هذه الاشكال بالخصائص المورفومترية والمناخية للحوض السفلي لزيز (تافيلالت).

فمثلا ارتفاع مستوى المياه بـ 3متر بحوض زيز السفلي قد يغرق 1887 كلم2 أي حوالي 41% من مساحة الحوض الامر الذي يهدد مراكز ارفود، الريصاني، مرزوكة مما يستدعي ضرورة تسليط الضوء على هذا الخطر وتنويع وسائل الحماية.

الكلمات المفاتيح: خطر الفيضانات – الامتطاحات - واحة تافيلالت – زيز السفلي

50 ans après la construction du barrage Hassan al dakhil sur oud Ziz, Tafilalet est-elle devenue protégée des risques d'inondations ?

Résumé: les 5 et 6 novembre 1965, le Tafilalet a été témoin d'une grande inondation qui a causé de lourdes pertes matérielles. À la suite de cette inondation catastrophique, le barrage Hassan El Dakhil a été construit dans la vallée du Ziz afin de contrôler l'écoulement de l'amont de Ziz et de protéger l'avale contre les inondations. Après la construction du barrage, des nombreuses crues, on frappe l'aval, ces crues transformant en inondations à plusieurs occasions, notamment: inondation Elberouj le 10 octobre 1994, inondation Merzouga 26 mai 2006, Tafilalet novembre 2014 ...

À travers cet article, nous essayons de remettre en question l'étendue de la capacité du barrage Hassan El Dakhil à protéger Tafilalet des inondations en suivant les crues de Ziz au niveau de la station Radier d'Erfoud pour la série chronologique 1965-2008 et en surveillant les nouvelles formes d'inondations. Associés aux récifs et ruisseaux des premier, deuxièmes et troisièmes rangs, et reliant ces formes ont des caractéristiques morphométriques et climatiques du bas ziz.

Par exemple, une élévation de 3 mètres du niveau d'eau dans le bassin du bas Ziz peut inonder 1887 km2, soit environ 41 % de la superficie du bassin, ce qui menace les centres d'Erfoud, Rissani et Merzouga, ce qui nécessite à éclairer ce danger et diversifier les moyens de protection.

Mots clés: risque d'inondations-les crues - oasis de Tafilalet- bas Ziz

مقدمة

لازالت الذاكرة الشعبية لساكنة تافيلالت تحفظ عددا من تفاصيل الفيضان الشهير (5و6 نونبر 1965). وجعلته حدثا يؤرخ به لعدد من الأحداث الأخرى. فبالرغم من حدوث امتطاحات عديدة قبله مثلا 1950 إلا أن فيضان 1965 بحكم خسائره الفادحة هو الأكثر تأثيرا في التغيرات التي ستعرفها تافيلالت ككل فيما بعد(اكريمي 2020) . تمثلت خسائر الفيضان على تافيلالت إجمالا في: تشريد 25000 نسمة، وجرف 75000 شجرة زيتون و16000 نخلة. امام هذه الكارثة تدخلت الدولة لبناء سد الحسن الداخل سنة 1971 فبعد العديد من الدراسات تم اختيار موقع "فم غوير" لإنشاء السد كما تم اقرار نوعية الحاجز في التراب المدكوك وعلو الحاجز حوالي 85 متر و بحقينة تقارب 380مليون م^3.

لقد جاء السد لتحقيق غايات حماية سهل تافيلالت من الفيضانات وتوفير مياه السقي بشكل منظم، إلا أن 40 سنة من عمر هذا السد قد خلقت نقاشات في أوساط المهتمين (جغرافيين، مهندسين زراعيين، الساكنة المحلية...) تسائل الأهداف التي أنشئ من أجلها السد، وكذا انعكاسات هذه التكنولوجيا الثقيلة على الوسط البيئي الهش لحوض زيز ككل؟ لقد حاول العديد من الدارسين ملامسة هذا الاشكال ونذكر منهم على سبيل المثال لا الحصر (محمد جرير. 1983) (عبد السلام تزلي. 1999) (محمد ميوسي. 2003) (محمد بن عمر 2005) حيث تم جرد الانعكاسات الإيجابية و السلبية للسد على تافيلالت و مدى فعاليتة و هذا ما يهمنا في هذا المقال مدى فعالية السد في حماية سافلة زيز من الفيضانات المدمرة؟

1- تقديم منطقة الدراسة

يحتضن حوض زيز السفلي سهل تافيلالت الرباعي حيث الانبساط التضاريسي فالارتفاعات تتراوح ما بين 600-800 م تغطي حوالي 70% من مساحة الحوض بالإضافة إلى بعض الكتل والنتوءات الصخرية التي تعود للقاعدة القديمة والتي لا يتجاوز ارتفاعها 1100متر. تتميز انحدارات السطح عموما من الشمال نحو الجنوب ومن الشمال الغربي نحو الجنوب الشرقي.(Ruhard Jean-Paul. 1975)

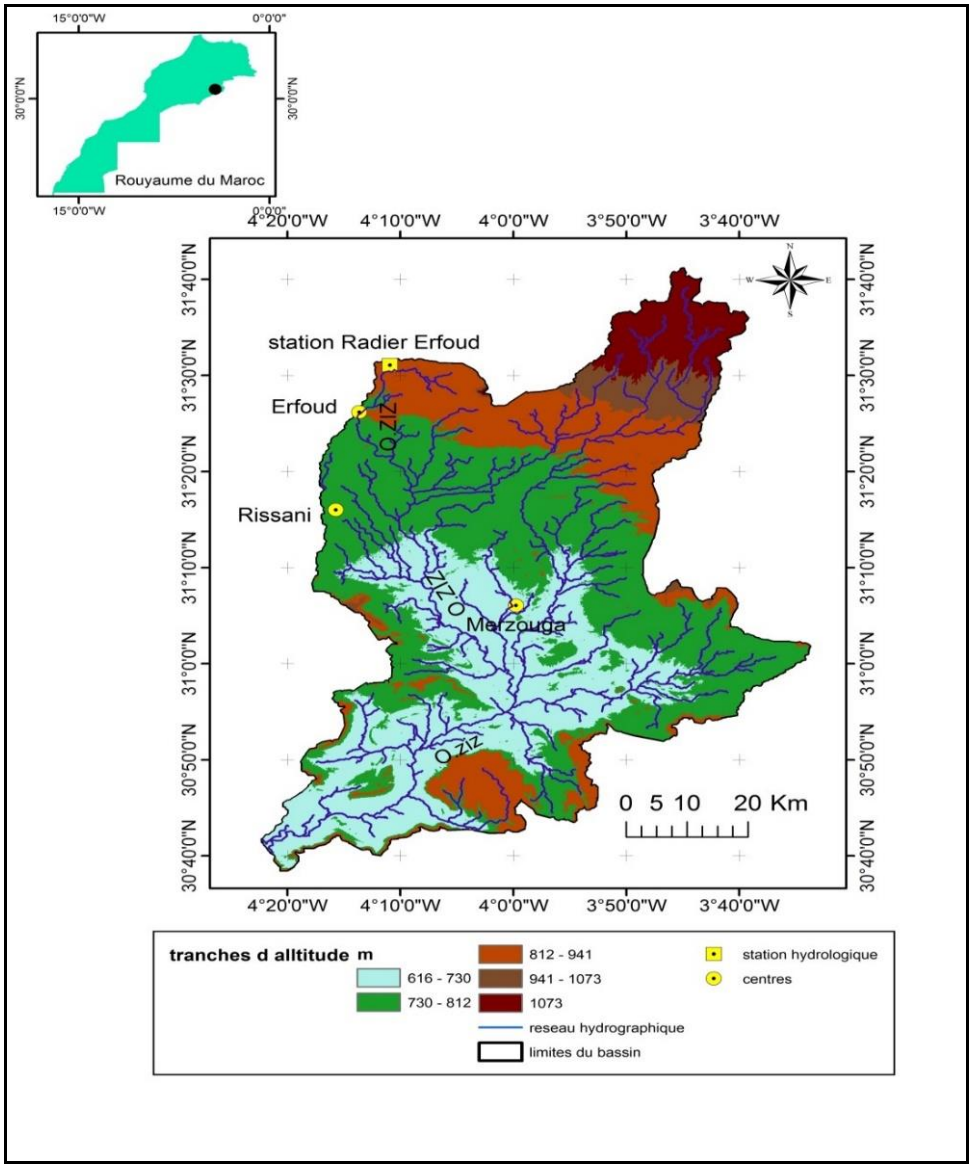
يتميز السهل بمناخه القاحل، فمتوسط التساقطات بمحطة ارفود للسلسلة الزمنية (1948-2008) حوالي 65 ملم / السنة. يتميز النظام الحراري لمنطقة تافيلالت بارتفاع درجة الحرارة خلال اشهر الصيف حيث تصل إلى 45 درجة (يوليوز) و تنزل في اشهر الشتاء على 9 درجة (يناير) كما يتميز بالتباين الكبير بين درجات حرارة الليل و النهار و بالتالي ارتفاع المدى الحراري اليومي و السنوي , علاوة على سيادة الأشهر الجافة طيلة السنة مما ينعكس على الغطاء النباتي المتميز بالضعف و التشتت وسيادة فصيلة الجفافيات .

نظام الجريان بحوض زيز السفلي نظام موسمي حيث المتوسط السنوي للصبيب عند محطة ارفود للسلسلة (1965-2008) هو 2.94 م3/ث اما نظام التصريف فهو داخلي حيث يلتقي زيز بوادي غريس بمنطقة الرملية ليشكلان عالية وادي الداورة. (وكالة الحوض المائي كير زيز غريس بالرشيدية. 2014)

حوض زيز السفلي ذو شكل طولي فمؤشر التماسك يناهز 1.69، مساحته متوسطة تقارب4611 كلم2 ، مما يشير ان الجزء التجميعي للمياه هو العالية ، بخصوص انحدارات الحوض فهي ضعيفة في ارتباط بالتضرس حيث تبلغ نسبة الانحدار 8. %. اما هيبسومترية الحوض فتتميز بأن 56% من مساحة الحوض تنحصر بين ارتفاعات 700متر-800متر وأن 8% فقط تتجاوز 1000 متر. هاته المعطيات تبين جملة

من العوامل التي تساهم في تشكل الامتطاحات بالحوض، لتبقى سرعة التشكل رهينة بمميزات الشبكة الهيدروغرافية و التي تتميز بسيادة مجاري ذات الرتبة الأولى (58%) و الثانية (32%). هذه الرتب بأطوالها وكثافتها تلعب دورا حاسما في تشكل الامتطاحات، بينما مجاري الرتبة الخامسة والسادسة هي الأقل وهي التي تشكل المجرى الرئيسي (وادي امربوح، وادي زيز). على مستوى كثافة التصريف (0.477 كلم/كلم2) ونسبة التشعب (4.84)، اما سرعة الجريان (0.61 متر/ث) ومعامل السيلية (0.039) في حين زمن التركيز فيقارب (27 ساعة) (اكريمي. 2020).

تتحكم هذه الخصائص (شبكة التصريف، تراتبية المجاري) في نشأة الامتطاحات حيث تتميز عموما بالسرعة و الفجائية اما مميزات (زمن التركيز وسرعة الجريان، ومعامل السيلية) فتحدد شكلها المتميز عموما بالبساطة أي وجود فترة صعود تليها فترة نزول (Taous 2005). اما حجم الامتطاحات وتطورها إلى فيضانات فتتدخل فيه عوامل أخرى في مقدمتها الخصائص الهيدرولوجية للحوض.



الخريطة رقم 1: مستويات الارتفاع والشبكة الهيدروغرافية لحوض زيز السفلي

2- المنهجية

لمحاولة الاجابة على السؤال المحوري: بعد 50 سنة من بناء سد الحسن الداخل على وادي زيز هل اصبحت تافيلالت محمية من الفيضانات؟ يمكن تبني مقاربتين متكاملتين:

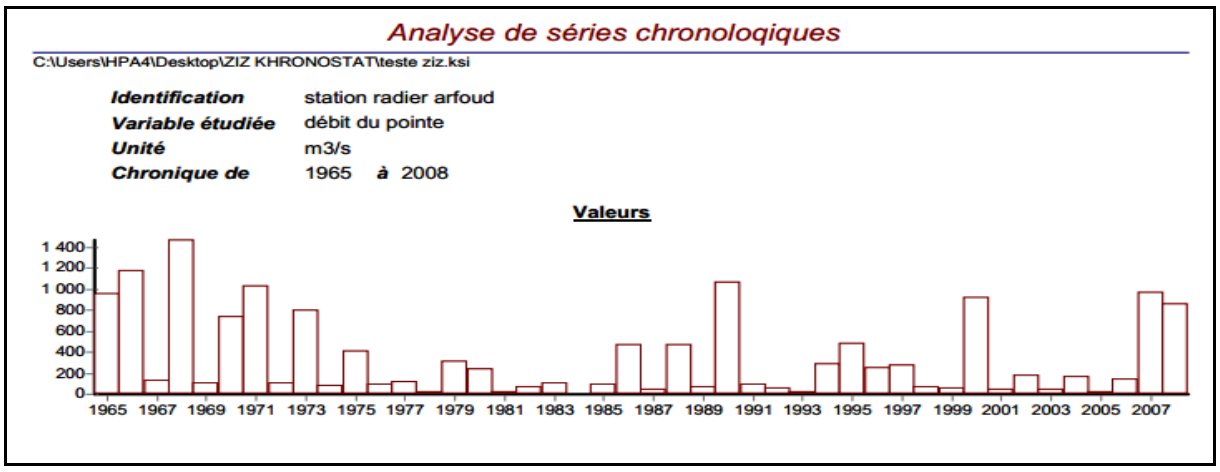
اولا: المقاربة الاحصائية عبر المنهجية الإحصائية التي تقوم أساسا على تعقب امتطاحات زيز السفلي من خلال قياسات محطة ايردي ارفود خلال السلسلة الزمنية 1965-2008 باستخدام برنامج Khronostat و تحليل السلسلة الزمنية بتحديد الوثيرة، و تقسيم السلسلة إلى فترات متجانسة.

ثانيا: المقاربة المجالية من خلال تقديم صورة تقريبية عن المناطق المحتمل غمرها بالماء في الحوض بواسطة برنامج ArcMap وذلك عبر تحديد مستويات ارتفاع المياه (1-3-6-10-25-50 بالمتر) باستخدام أداة less than equal ثم أداة reclassify و لحساب المساحة المغمورة حسب كل مستوى نستخدم أداة Raster to polygon ثم . Attribute table بعد العمليات الحسابية و الكارتوغرافية نقدم خريطة مستويات الغمر بالحوض.

3- مناقشة النتائج

3-1 تحليل السلسلة الزمنية لزيز السفلي (1965-2008) ببرنامج KHRONOSTAT

عديدة هي برامج التحليل الاحصائي للسلاسل الزمنية و منها برنامج KHRONOSTAT و بإدخال بيانات الامتطاحات المسجلة بمحطة ارفود على زيز من 1965-2008. حصلنا على النتائج التالية:



الشكل رقم 1: قيم ذروة الامتطاحات لوادي زيز عند محطة أرفود ما بين 1965-2008

من خلال الشكل أعلاه نسجل ما يلي:

- الصبيب الأقصى للسلسلة MAX 1470 m3/s
- الصبيب الأدنى للسلسلة MIN .80 16 m3/s
- المتوسط الحسابي للسلسلة MOY 347.48 m3/s
- معامل التغير CV 113%

- سجلت السلسلة الزمنية (1965-2008) حوالي 340 امتطاحا خلال 44 سنة . أي بمعدل7.72 امتطاح للسنة الهيدرولوجية

- بعد 1973 (سنة تشغيل سد الحسن الداخل) سجل زيز عددا من الامتطاحات منها:
2008،2007،2000،1994،1990،1988،1979،1975 تحول عدد منها إلى فيضانات مما يؤكد استمرارية تهديد الفيضانات لسهل تافيلالت بالرغم من تشييد سد الحسن الداخل. ترتبط معظم هذه الامتطاحات بروافد زيز النشيطة (وادي مسكي، وادي اوفوس، واد الزرزاف، واد البيضة...) فبعد التحكم في مجرى زيز الاساسي collecteur principale باتت الروافد مصدر التهديد حيث تسجل سنويا امتطاحات فجائية خاطفة خاصة في فصلي الخريف و الربيع و هو ما يمكن تعميمه على كل اودية الجنوب الشرقي (Akdim Brahim et Aalouane Najim. 1993)

الجدول رقم 1: تقسيم HUBERT للسلسلة الزمنية 1965-2008 الخاصة بامتطاحات زيز السفلي عند محطة ارفود

Niveau de signification du test de Scheffé: 1%

Début	Fin	Moyenne	Ecart type
1965	1971	803.429	516.465
1972	2008	261.224	301.126

تم تقسيم السلسلة الزمنية إلى مرحلتين متجانستين: مرحلة اولى 1965-1971 حيث بلغ متوسط ذروات الامتطاحات 803م^3/ث. هذه الفترة تميزت بغياب أي تجهيزات للتحكم في جريان زيز من العالية إلى السافلة. و مرحلة ثانية 1972-2008 تميزت بتراجع متوسط ذروات الامتطاحات إلى 261م^3/ث، أي بحوالي 32.50% و يمكن تفسير هذا التراجع في جزء كبير منه إلى التحكم في جريان زيز بإنشاء سد الحسن الداخل بمنطقة فم غوير شمال مدينة الرشيدية.

2-3 تحديد المناطق القابلة للغمر بحوض زيز السفلي

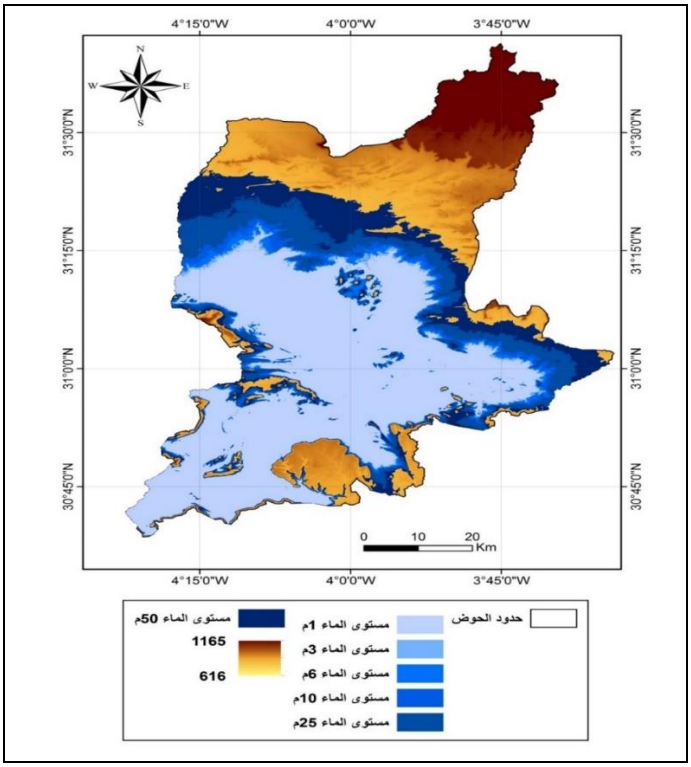
تتوزع المناطق المغمورة بحوض زيز السفلي تبعا لمستوى الارتفاع، حيث يبين المستوى الهيبسومتري للحوض أن ارتفاع 95% من الحوض يقارب 740م , و عليه تم اعتماد هذا المستوى كارتفاع مرجعي لتحديد مستوى ارتفاع المياه و بالتالي المناطق المغمورة. لقد جاءت نتائج تحليل صورة SRTM الخاصة بحوض زيز السفلي بواسطة برنامج ArcMap على الشكل التالي:

الجدول رقم 2:توزيع المناطق المغمورة تبعا لمستوى المياه بحوض زيز السفلي

حوض زيز السفلي		
مستوى المياه بـ م	المساحة المغمورة كلم2	النسبة من مساحة الحوض %
1	1821.53	39.50
3	1887.67	40.93
6	1995.46	43.27
10	2135.39	46.30
25	2616.99	56.75
50	3135.03	67.98

يظهر الجدول أعلاه ان ارتفاع مستوى المياه ل 1 متر، قد يتسبب في غمر 39.50% من مساحة حوض زيز السفلي مما يؤكد صفة الحوض الفيضي كما ان ارتفاع مستوى المياه بـ 3 أمتار قد يغمر مساحة 1887.67 كلم 2 , أي ما يقارب 40.93% من مساحة الحوض، (4611.83 كلم2) اما ارتفاع مستوى المياه ل 6 أمتار فقد يغمر 43.27% من مساحة الحوض. كترجمة مجالية لمعطيات الجدول رقم 2 تتمركز المساحة المغمورة لمستوى ارتفاع المياه 1 متر, و 3 متر بجنوب الحوض و هذا طبيعي كون جنوب الحوض يمثل اخفض نقطة , و هكذا ترتفع المساحة المغمورة بارتفاع مستوى المياه. وتمتد نحو الجزء الشمالي من الحوض.

لم تعد فيضانات المجاري الكبرى (وادي زيز) هي التي تهدد تافيلالت بالنظر للتحكم في زيز بسد الحسن الداخل، فنظرا لطبوغرافيتها المنبسطة و انحداراتها الضعيفة أضحت تافيلالت (السهل و المراكز الحضرية و القروية) تحت تهديد أشكال جديدة من الفيضانات منها فيضانات الشعاب و المجاري القصيرة كمثال فيضان البروج 10اكتوبر 1994 و الذي تسبب فيه ذراع السهيب (رافد لوادي زيز) و فيضان الريصاني 24 ماي2000 و الذي كان من ورائه وادي الشرفاء، إضافة إلى فيضان مرزوكة 26 - 27 ماي 2006 حيث اجتاح وادي البيضة مركزي الحاسي لبيض و مرزوكة.



الخريطة رقم 2: توزيع المناطق المغمورة تبعا لمستوى المياه بحوض زيز السفلي

خاتمة

تبقى المخاطر الهيدرولوجية وعلى رأسها الفيضانات أبرز المخاطر التي تهدد مجال زيز السفلي بالرغم من قحولة مناخ المنطقة وموسمية غالبية المجاري المائية. هذا التهديد يبقى استثنائيا أي ان الفيضانات خطر غير معتاد بهذه المناطق، ونقطيا أي يهم مجالات محدودة وليس سهل تافيلالت بأكمله. وذلك عبر اشكال جديدة تتمظهر في فيضانات الراوفد والشعاب المرتبطة أساسا بالتساقطات المركزة زمنيا و مجاليا

و ضعف و تقادم اليات الحماية، زيادة على الفيضانات الحضرية المرتبطة بعيوب التأهيل الحضري و تقادم او انعدام وثائق التعمير علاوة على الفيضانات الباطنية الناجم عن ارتفاع المستويات البيزومترية للفرشاة الرباعية مما يهدد أساسات البنايات و يفسد تربة الأراضي الزراعية.

أمام هذه الاشكال الجديدة صار لزاما تسليط الضوء على خطر الفيضانات في سافلة زيز بمقاييس كبيرة لضمان دقة التشخيص وفعالية تدخلات الوقاية.

لائحة بيبليوغرافية

اكريمي عبد الكريم (2020) المخاطر البيئية بواحة تافيلالت: الدينامية والانعكاسات واليات التدبير. نموذج الفيضانات. أطروحة دكتوراه كلية الآداب والعلوم الإنسانية ظهر المهراز فاس. 401 صفحة.

Akdim Brahim et Aalouane Najim (1993). Analyse chronologique comparée des débits dans les oasis sud-atlasiques le cas du Dadés-Todgha. Espace et société dans les oasis marocaines، série colloque 6، Revue FLSH Meknès، pp.19-36

Ruhard Jean-Paul (1975). Le bassin quaternaire du Tafilalet in Ressources en Eau du Maroc tome 3. Notes et mémoires du service géologique N 231. pp 352-415

Taous Ali (2005). Géomorphodynamique fluviale. Publications FLSH SAIS, série thèses et monographies N 11. 425 p

خرائطية الغمر المائي للمركز الحضري گلاز: واقع المخاطر وآفاق التدبير

يونس العلامي، المصطفى احماموشي، نورة رسام، الهواري عبد الغني
كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس- فاس، جامعة سيدي محمد بن عبد الله، فاس
Younes.elalami1988@gmail.com

ملخص: تحتل دراسة فيضانات وامتطاحات أودية مجالات جبال الريف أهمية بالغة في مسلسل إعداد المجال، وخاصة بالتجمعات البشرية المعرضة باستمرار للمخاطر المرتبطة بالفيضانات، كما هو الحال بالنسبة لمركز الجماعة الترابية گلاز، الذي يشكل موضوع هذه الدراسة. ذلك أن تداخل عوامل طبيعية وأخرى بشرية من قبيل عنف السلوك الهيدرولوجي الناجم عن حدة التساقطات المطرية فوق سفوح شديدة الانحدار وركيزة صخرية هشة، فضلا عن التوسع العمراني العشوائي على حساب مجالات الملك العام المائي، مما يؤدي إلى نشأة واستفحال مخاطر الفيضانات والامتطاحات، مهددة بذلك حياة السكان ومحدثة خسائر بالغة بهذا المركز.
وتكمن أهمية الدراسة في تطبيق المنهجيتين التاريخية والهيدروجيومرفلوجية في تحديد النطاقات القابلة للغمر المائي بهذا الوسط شبه الحضري، خصوصا تلك التي عرفت تعميرا مكثفا خلال العقود الأخيرة، كما تأمل إلى الحث على إدماج مفهوم المخاطر الهيدرولوجية المرتبطة بالفيضانات الحضرية ضمن وثائق التخطيط والتهيئة والتعمير بمركز گلاز.
الكلمات المفتاح: خرائطية الغمر المائي – حدود الغمر المائي – التجمعات الحضرية – الريف الجنوبي الأوسط – تدبير مخاطر الفيضانات.

Cartographie des zones inondables dans le centre urbain de Galaz: réalité des risques et perspectives de gestion

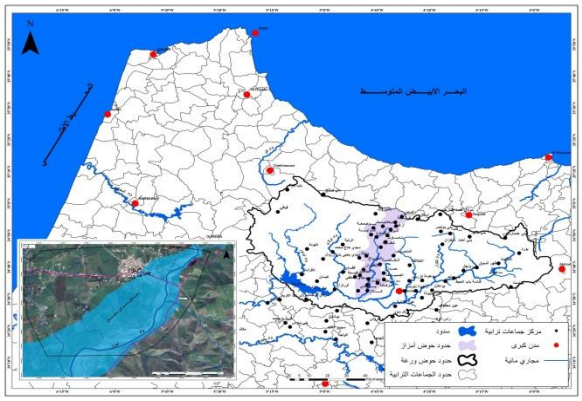
Résumé: Les crues et les inondations des agglomérations du Rif méridional méritent une attention particulière dans le processus d'aménagement. L'étude du cas de la municipalité de Galaz est représentative. En effet, la combinaison des processus physiques (agressivité pluviométrique, pentes fortes, lithologie érodable, faible taux de couverture végétale, etc.) et anthropiques (urbanisation des zones soumises aux risques de crues, aménagements défaillants, spéculation foncière, etc.) influence le système hydrologique de l'oued Amzaz à Galaz.
La présente étude porte sur la détermination et la cartographie des zones inondables à travers l'application des approches historique et hydrogéomorphologique. Elle vise à cartographier les zones qui devront être qualifiées de « *non ædificandi* » et, au-delà, à inciter à intégrer le concept de risque hydrologique dans la planification et la gestion urbaine chez les décideurs-aménageurs de la municipalité de Galaz.
Mots-clés: Cartographie des inondations- limites des zones inondables- centres urbains- Rif central méridional - gestion des risques d'inondation.

تقديـــــم

تشكل المخاطر الطبيعية المرتبطة بالفيضانات الحضرية إحدى أهم الإشكالات البيئية في الوقت الراهن لما لها من انعكاسات على حياة السكان والتجهيزات التحتية والمنشآت العمرانية. كما أن انعكاساتها الاقتصادية تتجلى في الزيادة في نفقات الدولة لتحمل أعباء الخسائر البشرية. وقد عرف مركز جماعة گلاز، أخطارا بيئية مرتبطة بالحالات الهيدرولوجية الاستثنائية، وهي مشاكل بيئية معقدة ومتداخلة، شكلت ولازالت إحدى التحديات الكبرى للتنمية الحضرية، وإكراهات التنمية للمجال وللساكنة على حد السواء.
ترتكز هذه الدراسة على تطبيق المنهجيتين التاريخية والهيدروجيومرفلوجية، وذلك بغية تحديد نطاقات الغمر المائي بمركز گلاز، حيث تسمح المنهجية التاريخية بتحديد نطاقات وحدود الغمر المائي خلال كل حالة فيضان يعرفها هذا النطاق؛ وعلى إثر ذلك، يتم فهم المجالات المهددة باستمرار بالخطر من المجالات الآمنة. في حين تسمح المنهجية الهيدروجيومرفلوجية بتحديد النطاقات الفيضية وذلك بالاعتماد

على الشواهد المورفولوجية للأودية، حيث يسمح تحديد الوحدات الهيدرومرفلوجية بفهم النطاقات المعرضة للغمر المائي داخل وسط الدراسة (J.-L. Ballais, 2011).

تنتمي الجماعة الترابية گلاز إلى إقليم تاونات شمال المغرب، وتقع fالحوض الهيدروغرافي لواد أمزاز بالريف الأوسط وهو أحد الأحواض الفرعية لحوض ورغة. إذ تعتبر هذه الأوساط من أقدم المناطق المغربية المتميزة بتعقد وتنوع المشاكل الطبيعية التي تعرفها، والمرتبطة أساسا بعدم استقرار السفوح، وهيدروديناميةالأودية المساهمة في حدوث الفيضانات، والتي تهدد البيئة الحضرية داخل مدار التهيئة لمركز الجماعة الترابية گلاز.

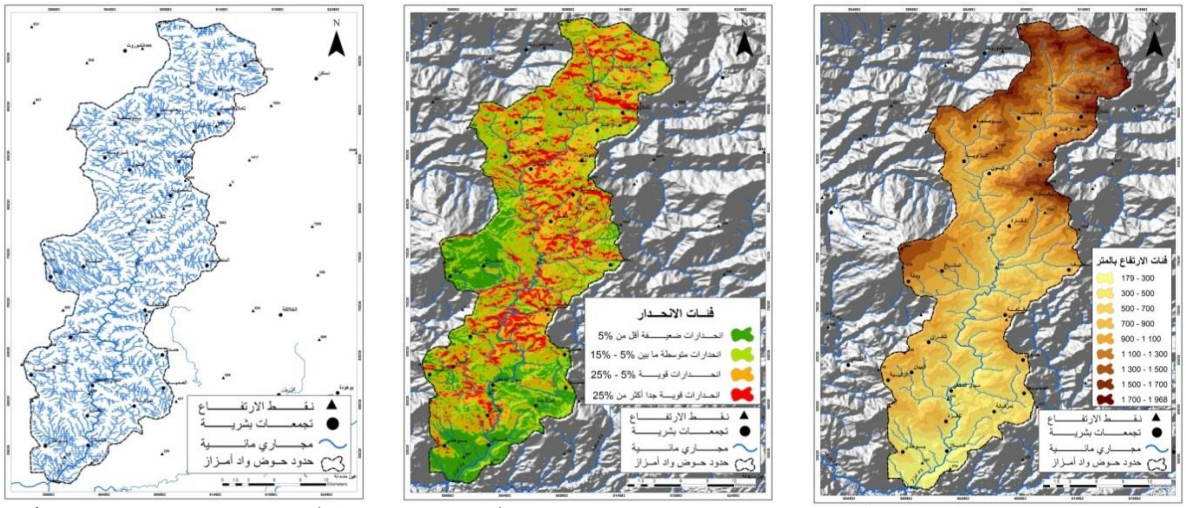


الشكل 1: الموقع الجغرافي للمركز الحضري گلاز

I العوامل المتحكمة في نشأة الفيضانات

تتوزع عوامل نشأة الفيضانات بمدار التهيئة لهذا المركز بين عوامل طبيعية (قوة الانحدار، تعمق الشبكة المائية، تراجع الغطاء النباتي، تدهور التربة والموارد الطبيعية) وأخرى بشرية (الأنشطة البشرية، التوسع العمراني على حساب مجالات الملك العام المائي، وغيرها).

إن تداخل عوامل طبيعية وأخرى بشرية يجعل هذه الأوساط مهددة باستمرار بخطر الفيضان خلال الفترات المطيرة من السنة، تكون له أبعاد سلبية على البيئة الحضرية تزيد في استفحال مظاهر الهشاشة.



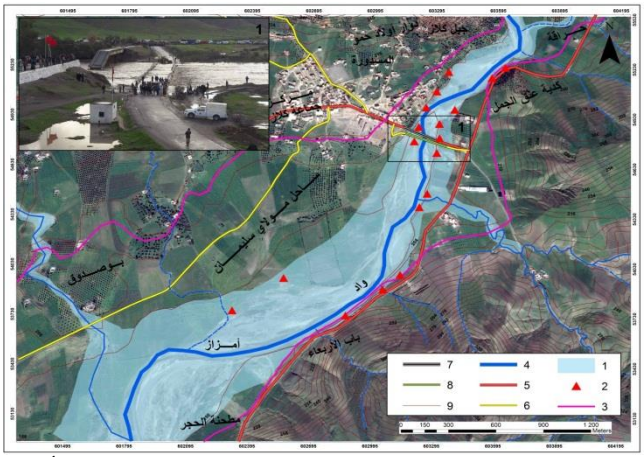
الخرائط 2 و3 و4: توزيع فئات الارتفاع والانحدار والشبكة الهيدروغرافية بالحوض النهري لواد أمزاز

II خرائطية الغمر المائي الناتج عن فيضان 29 نونبر 2010 بمركز جماعة گلاز

سجلت محطة الرصد الهيدرولوجي (IRE 1216/9) مجموعة من الحالات الهيدرولوجية الاستثنائية، خصوصا تلك المتعلقة بارتفاع صبيب مجرى واد أمزاز الذي يخترق مدار التهيئة لمركز جماعة گلاز.

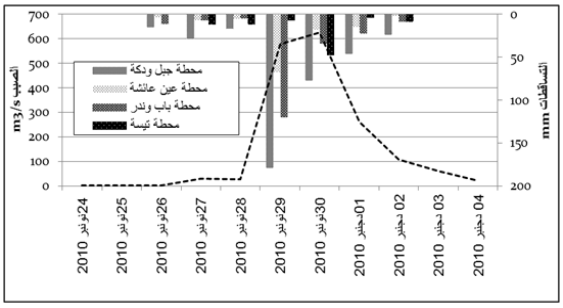
ارتفع منسوب مياه واد أمزاز يوم الاثنين 29 نونبر 2010 إلى مستويات قياسية جعله يجتاح في طريقه مجموعة من المصالح البشرية بحكم الاتجاه الذي سلكه المجرى خلال هذا اليوم، حيث ارتفع الصبيب خلال فترة الفيض مسجلا أقصى قيمه يوم الثلاثاء 30 نونبر 2010 على الساعة الثامنة صباحا بما مقداره 626م^3/ث، محدثا بذلك خسائر بالغة بمدار التهيئة للمركز، واعتبرت هذه الخسائر الأقوى من نوعها.

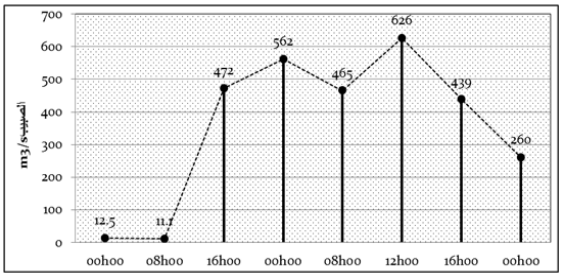
أدت عدوانية الصبيب إلى جرف القنطرة الرابطة بين الجماعة الترابية گلاز وتاونات والمتواجدة على واد أمزاز، كما جرفت مساحات شاسعة من الأراضي الفلاحية المتواجدة بساحل مولاي سليمان وبمنطقة بوصدوق وباب الاربعاء (الشكل 7)، وتضررت الطريق الإقليمية والبنيات التحتية (طرق، قنوات الصرف الصحي، مباني سكنية، محلات تجارية، مساحات عمومية...).



1:نطاقات الغمر المائي **2:** مناطق الضرر **3:**حدود المجرى الأكبر لواد أمزاز **4:**مجاري مائية **5:**طريق إقليمية **6:**طرق ثانوية **7:**قنطرة منهارة جراء الفيضان **8:**ممر تقليدي بعد انهيار القنطرة **9:**منحنيات التسوية (فارق 6 أمتار)

الشكل 7: نطاقات الغمر المائي والأضرار الناجمة عن فيضان 29 نونبر 2010

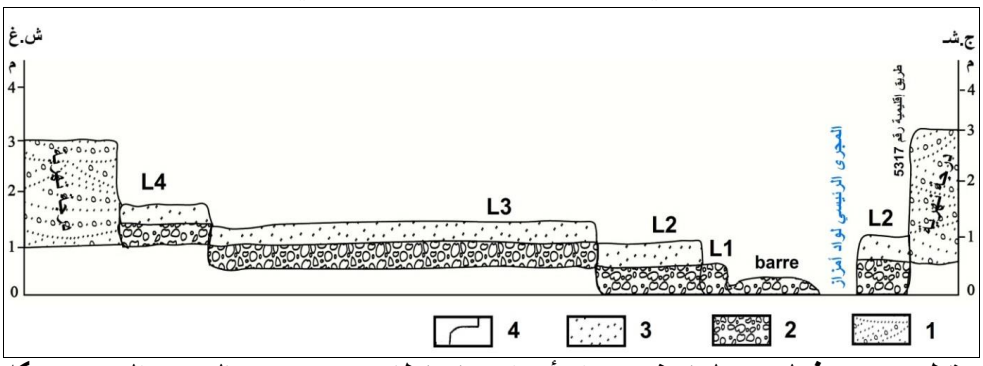




الشكلان 5 و6: الخصائص الهيدرولوجية لفيضان 29 نونبر 2010 بمركز كلاز

III خرائطية نطاقات الضرر الناتجة عن الغمر المائي المتكرر بمركز جماعة گلاز

يعرف مجرى واد أمزاز مورفوديناميةنشيطة ترتبط بكمية التصريف المائي وطبيعة تكوين المجرى وانحداره. وتختلف هذه الديناميةالنهرية من فترة لأخرى، ومن مكان لآخر، ضمن المقطع الطولي والعرضي للمجرى. فعلى طول المجرى من عالية أمزاز إلى حدود جماعة گلاز يخترف الواد تكوينات صخرية شستية أو حثية، جعلت مجراه ضيقا وسفوحه شديدة الانحدار تتخللها في المناطق التي يقوض فيها المجرى قاعدة السفح مجالات الأساحل. وعند مستوى سهل گلاز (قرب مدار التهيئة للمركز) يتسع عرض الوادي نتيجة اختراقه للصخور الصلصالية الهشة وتتخلله مجموعة من الدرجات النهرية المتداخلة أو المتدرجة (جمال شعوان 2015). يبدأ مجرى الواد في الانعطاف عند وصوله إلى السافلة بالقرب من مدار التهيئة للمركز، حيث يظهر انطلاقا من الخريطة الجيومرفولوجية للريف الأوسط أن مساحات شاسعة من مدار التهيئة وهوامشه تنتمي إلى المجرى الأكبر الاستثنائي لواد أمزاز.

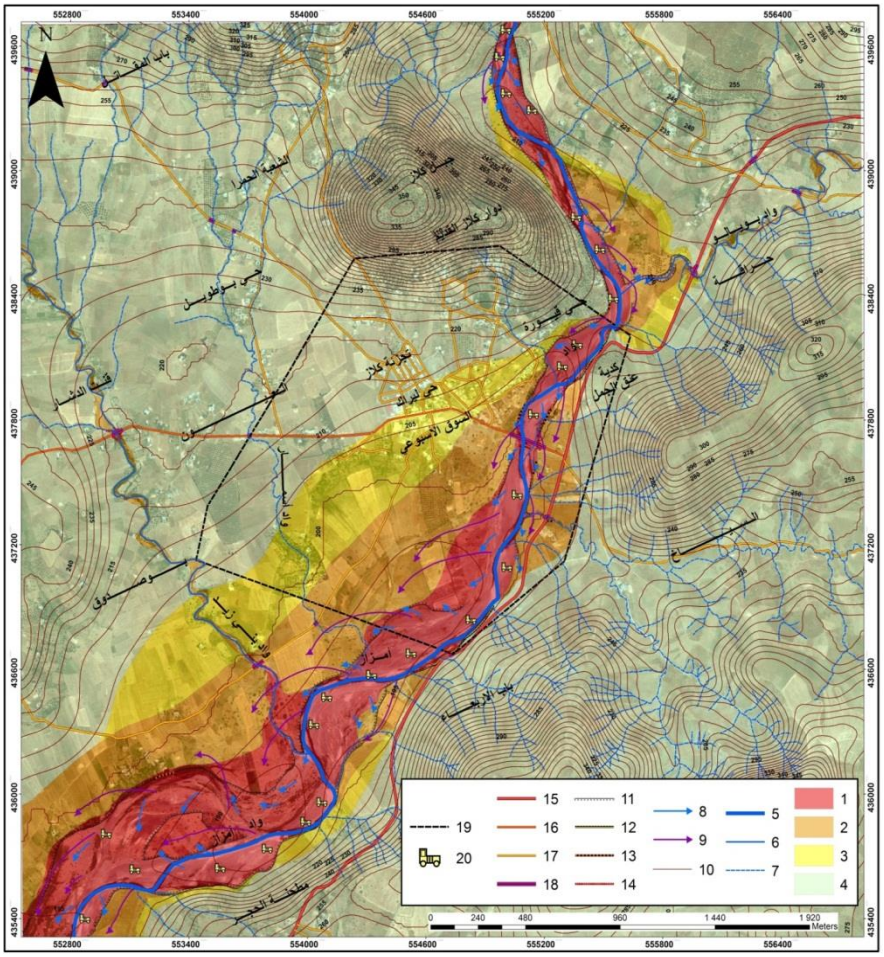


الشكل 8: مقطع جيومرفولوجي لمنخفض واد أمزاز عند نطاق بوصدوق بالمركز الحضري گلاز

1: تكوينات الدرجات النهرية (T1 ; T2)، **2:** مواد غرينية خشنة حديثة (حصى وحصيم)، **3:** مواد دقيقة (طمي ورمال دقيقة)، **4:** أجراف صغيرة Talus، **L1:** مستوى الغمر 1 (Lit1)، **L2:** مستوى الغمر 2 (Lit2)، **L3:** مستوى الغمر 3 (Lit3)، **L4:** مستوى الغمر 4 (Lit4)، **Barre:** تكوينات عبارة عن ظهر إرسابي قريب من مستوى المجرى.

إن تواجد مركز الجماعة الترابية بمحاذاة المجرى الرئيسي لواد أمزاز يعد بمثابة عامل يجعل النطاقات المبنية في حالة تهديد مستمر لخطر الفيضان، خاصة أن بعض أجزاء نطاقات مدار التهيئة تدخل ضمن الملك العام المائي (مساحات هامة من منطقة بوصدوق وبعض الأجزاء من منطقة باب الاربعاء وحي المسدورة).

أدى تواجد المركز الحضري بالقرب من مجرى الواد إلى وجود أحياء معرضة باستمرار لمخاطر الفيضانات، بل هناك بعض الأحياء متواجدة بالملك العام المائي كما هو الشأن بالنسبة لحي بوصدوق وجزء من حي المسدورة وحي باب الأربعاء. واعتمادا على الخريطة الطبوغرافية لغفساي (50000/1) يتضح أن هناك بعض الأحياء يفصلها فقط متر واحد إلى أربعة أمتار عن المجرى الرئيسي لواد أمزاز. واعتمادا على المؤشرات التاريخية تم تحديد مستويات الغمر المائي وذلك حسب المجاري المائية من الفيضان العادي إلى الفيضان الاستثنائي، وهو ما سمح بتحديد درجات متباينة من نطاقات الخطر الناتجة عن الغمر بمدار التهيئة لمركز جماعة گلاز.



1: خطر قوي جدا، **2:** خطر قوي إلى متوسط، **3:** خطر ضعيف، **4:** مجالات خارج نطاق الخطر، **5:** مجاري مائية رئيسية، **6:** مجاري مائية ثانوية، **7:** شعاب ومسيلات موسمية، **8:** اتجاه الغمر المائي الاعتيادي، **9:** اتجاه الغمر المائي الاستثنائي، **10:** منحنيات التسوية بفارق 5 أمتار، **11:** نجخ الضفاف، **12:** تهديد أساسات الطرق، **13:** تهديد أساسات البنايات، **14.**تهديد أساس أسوار الحماية من خطر الفيضان، **15:** طرق إقليمية رقم 5317، **16:** طريق إقليمية رقم 5316، **17:** طرق وممرات ثانوية **18:** منشأة فنية مائية (قناطر)، **19:** حدود مدار التهيئة لمركز جماعة گلاز، **20:** المقالع الرملية والحصوية.

الشكل 9: نطاقات الخطر الناتجة عن الغمر المائي المتكرر بمدار التهيئة للمركز الحضري گلاز

IV. تدبير المخاطر الطبيعية المرتبطة بالفيضانات بمركز گلاز

تتجسد التدابير المتخذة من خلال بعض التدخلات التقليدية والمحدودة سواء من طرف السلطات المحلية أو من طرف الساكنة المحلية وذلك عن طريق إقامة حواجز رملية أو صخرية، وهي تدخلات لا ترقى إلى حجم المشكل الذي يطرحه الخطر الناتج عن الغمر المائي المتكرر. بل حتى المنشئات التي تم وضعها مؤخرا جاءت بعد وقوع الكارثة وهنا نتذكر فيضان نونبر 2010 الذي جرف قنطرة گلاز وعزل المركز عن الدواوير المجاورة وعن أقرب التجمعات البشرية إليه، مما فرض على السلطات العمومية ضرورة بناء منشئة فنية أخرى التي تأخرت طويلا، إذ لم يبدأ العمل بها إلا بعد مضي 8 سنوات.

صورة 1 و2: عمليات التهيئة لتشييد المنشئة الفنية المنجرفة جراء خطر الفيضان بجماعة گلاز

يستوجب الأمر داخل المركز الحضري گلاز إعداد تصاميم شاملة مصحوبة بوثائق التعمير التي من شأن المؤسسات والمصالح المهتمة بالتعمير تقديمها، مع العمل على تحسيس وتوعية الساكنة المحلية ومدها بالمعلومات الضرورية عن نطاقات الخطر وكيفية التعامل مع مثل هذه المخاطر قبل وأثناء وقوعها. إضافة للعمل على معالجة إشكالية ضعف الموارد المالية والبشرية المؤهلة للجماعة المحلية، التي لا يتأتى لها القيام ولو ببعض التدابير الوقائية الأولية لمخاطر الفيضانات.

V. خلاصات

تعد المخاطر الطبيعية بصفة عامة، والمخاطر الهيدرولوجية بصفة خاصة، من أهم التحديات البيئية الكبرى في الوقت الراهن، نظرا لما أصبحت تخلفه من خسائر ووقع خطير على حياة الإنسان، وعلى محيطه البيئي، وممتلكاته الخاصة، وممتلكات عمومية من منشآت سوسيوثقافية ووحدات سكنية وغيرها.

تتعدد المناهج والمقاربات المعتمدة في دراسة وتتبع المواضيع الجغرافية، بما فيها مواضيع الجغرافية الطبيعية التطبيقية، خصوصا بعد التطور العلمي الحديث، حيث أصبحت العديد من الدول المتقدمة تعتمد على رقمنة الظواهر الطبيعية، وكانت سباقة إلى اعتماد بعض التصاميم والمخططات في عمليات التهيئة التي تقوم بها، خاصة تلك المتعلقة بتدبير المخاطر، من قبيل المخطط الوقائي والتوجيهي لتدبير الأخطار الطبيعية (PERN)، ومخطط الوقاية من المخاطر (PPR). عكس ما هو عليه الأمر في أغلب الدول النامية بما فيها المغرب التي لا زالت تفتقد لمثل هذه التجارب، على اعتبار أن مجال تدبير المخاطر في هذه البلدان يعاني من الارتجالية وعدم وضوح المسؤوليات بين الفاعلين بسبب تداخلها، فضلا عن الفراغ على المستوى التشريعي والمؤسساتي في قطاع تدبير المخاطر الطبيعية والأزمات البيئية. لكل هذه الاعتبارات، اعتمد هذا البحث على المقاربة الجغرافية التطبيقية في مجال الهيدروجيومرفلوجية، عبر تطبيق مجموعة من المناهج النظرية في هذا الإطار، والعمل على تكييفها مع الخصوصيات المحلية للمنخفضات النهرية بالريف الجنوبي الأوسط، من خلال استثمار نتائج الاستمارة الميدانية، والقياسات الميدانية للمستويات النهرية، ثم المحاكاة الهيدرولوجية لقيم الصبيب الأقصى السنوي.

فقد أبرزت نتائج هذه الدراسة أن مجال الريف الجنوبي الأوسط يتميز بالهشاشة على المستوى الطبيعي والبشري والسوسيو-اقتصادي والبنيات التحية المتوفرة وغيرها، وتتدخل في نشأة وتطور دينامية المخاطر الطبيعية، على اعتبار أن الموضع الذي تحتله المراكز الحضرية بالريف الجنوبي الأوسط، يجعلها عرضة لمخاطر الغمر المائي والامتطاحات النهرية، التي تنتج عن تدفق قوي لمياه الأودية والشعاب المخترقة لها أو التي تمر بمحاذاتها، التي تنبع من المناطق الجبلية في عالية الأحواض النهرية.

كما بينت الدراسة افتقار هذه المراكز الحضرية إلى برامج حقيقية تستهدف الوقاية قبل الحماية من مخاطر الفيضانات.

يتضح أن عملية تدبير مخاطر الفيضانات بمجال الدراسة تتطلب اعتماد مقاربة شمولية عقلانية مندمجة، عبر تفعيل آليات الرصد الاستباقي للأزمات قبل حدوثها، ويتطلب الامر أيضا وضع استراتيجية استباقية للوقاية من مخاطر الفيضانات بهذه الأوساط الحضرية الهشة. والحال أنه طالما أن تعدد المتدخلين في ميدان التهيئة المجالية والحماية من المخاطر من جهة، وغياب التلاقي بين المتدخلين والتنسيق الواضح والمحكم من الناحية القانونية من جهة أخرى، مما يجعل كل فاعل أو مؤسسة ينشط في مجال اشتغاله، فإن الأمر الملح يستدعي تنسيق وتلاقي جهود الجميع لتدبير المجال عامة ومخاطر الفيضانات خاصة.

البيبليوغرافيا

BALLAIS (J.-L.) – 2006: La cartographie hydrogéomorphologique. BAGF – Géographies, n° 4, p. 461-468.

BALLAIS (J.-L.) -2011: La méthode hydrogéomorphologique de détermination des zones inondables. Géographie Physique et Environnement (ISSN 1958-573X), collection Ouvrages, 172 p.

ESSADAOUI (M.) – 2012: Modélisation hydrologique de bassin versant Ouergha Par utilisation de la plateforme WMS. Mémoire de fin d'Etudes, Diplôme d'ingénieur d'Etat, Université Mohamed V, Ecole Mohammedia d'ingénieurs, Département Génie Civil, Section Hydraulique.

GARTET (J.) – 2001: Contribution à la connaissance de la dynamique fluviatile au Pléistocène supérieur et à l'Holocène dans la vallée de l'Ouerrha. Étude des dépôts des basses et très basses terrasses (Rif, Maroc). Thèse Université d'Aix-Marseille I, 545 p, Édit. Septentrion, 2002.

GARTET (J.), BALLAIS (J.-L.), GARTET (A.) & FONTUGNE (M.) – 2001: Polémique autour de la datation de la terrasse rharbiènne: Apport de la très basse terrasse de l'Oued Ouerrha (Rif, Maroc). Datation. Publications du Centre d'Études Préhistorique, Antiquité, Moyen âge, villes d'Antibes & Ministère Culture et Communication (France). Édit. APDCA, pp: 361-369.

HOUARI (A.), RESSAM (N.) & ALAMI (Y.) – 2019: Le devenir des vallées urbaines face aux défaillances de gestion des crues: analyses appliquées dans quelques agglomérations urbaines au Maroc. Acte du colloque national « Gouvernance territoriale et outils de gestion du territoire », en hommage au Pr. A. Zerouali, 23 Novembre, FLSH Oujda, Université Med 1er, pp: 3-15.

TAOUS, A. (2005): Géomorphodynamique fluviale: processus morphosédimentaire, ajustement spatio-temporels, paléoenvironnements et mutations récentes des espaces fluviaux. Publications FLSH Saïs-Fès, série thèses et monographies n° 11, 425 p., Fès.

Carte topographique au 1/50000è, feuille de Rhafsai (1953)

M,N,T Nord du Maroc 30m

Services techniques (ABHS & C,T de Galaz)

إدريس الحافظ، 2006: نشأة وتدبير الأخطار الهيدرولوجية داخل المدارات الحضرية، حالة وجدة، بركان، والسعيدية، أطروحة لنيل دكتوراه في الجغرافية، كلية الآداب سايس، جامعة سيدي محمد بن عبد الله، فاس.

يحيى الخالقي وعبد العزيز ولغازي، 2019: مخاطر الفيضانات بالمغرب بين إشكاليتي التدبير والتهيئة المجالية: نحور استراتيجية تدبيرية مستدامة ومندمجة، منشورات جريدة ملفات تادلة أعداد مختلفة لشهر أكتوبر-نونبر ودجنبر 2019.

جمال شعوان 2016: توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة التعرية المائية بالريف الأوسط_حوض واد أمزاز أنموذجا_، أطروحة نيل شهادة الدكتوراه في الجغرافية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس-فاس.

وقع التعرية النهرية بوادي سبو الأوسط شمال فاس (مقدمة الريف-المغرب)

محمد يزمي زطايط، وعالي الطاوس
شعبة الجغرافيا، كلية الآداب سايس- فاس، جامعة سيدي محمد بن عبد الله
yazamiztaitmed@gmail.com; ali.taous@usmba.ac.ma

ملخص: نقدم في هذه المقال نتائج أولية حول دراسة مظاهر التعرية النهرية بوادي سبو بالمجال الممتد سافلة فاس، بمقدمة الريف. الدراسة تركز بالأخص على التعرية الجانبية (نجخ الضفاف) الناتجة عن النشاط الهيدروديناميي، خصوصا أثناء الامتطاحات القوية، حيث تتعرض الضفاف الهشة عند مقعرات المنعطفات إلى تراجع سنوي يتراوح ما بين 0،5 و1،4متر. وقد تصل التعرية الجانبية إلى أقدام السفوح الصلصالية المشرفة على المجرى وتسبب في تعريتها وانزلاق موادها. تؤدي هذه الدينامية على المدى البعيد إلى حركية مسار مجرى واد سبو وتغير مورفولوجيته، كما تبين من خلال تتبع تطوره خلال السبعة عقود الأخيرة ما بين 1943 و2016، وتبعا لذلك تتعرض مساحات من الأراضي الزراعية المستغلة بالسهل الفيضي لتعرية مهمة، مما يتطلب تهيئة ضرورية للتخفيف من تأثيرات هذه الظاهرة.
الكلمات المفاتيح: سبو الأوسط ، نجخ الضفاف، منعطفات، سهل الفيضي، وقع سوسيو-مجالي.

Résumé: Impact de l'érosion dans la vallée du Sebou au Nord de Fès (Prérif, Maroc)

Cet article, présente des résultats préliminaires concernant l'étude des sapements des berges de l'oued Sebou en aval de de Fès, dans la zone du Prérif. L'étude s'est concentrée sur le sapement des berges favorisé par l'activité hydrodynamique, surtout aux moments des fortes crues. Ces dernières entraînent le recul des berges au niveau des concavités des méandres, pouvant varier entre 0,5 et 1, 4m. L'érosion peut aussi affecter le bas des versants marneux dominant le cours d'eau et déclencher des glissements des terrains. Cette dynamique implique une forte mobilité du chenal de l'oued Sebou dans sa plaine alluviale, comme nous l'avons montré d'après le suivi de l'évolution de son tracé durant les sept dernières décennies, entre 1943 et 2016. Cette mobilité a en effet de fortes conséquences sur les pertes des terres agricoles exploitées sur les sols de la plaine alluviale de la vallée du Sebou. Ce qui nécessite des interventions d'aménagement pour réduire les effets de cette érosion.

Mots clés: Moyen Sebou, sapement des berges, méandres, plaine alluviale, impact socio-spatial.

مقدمة

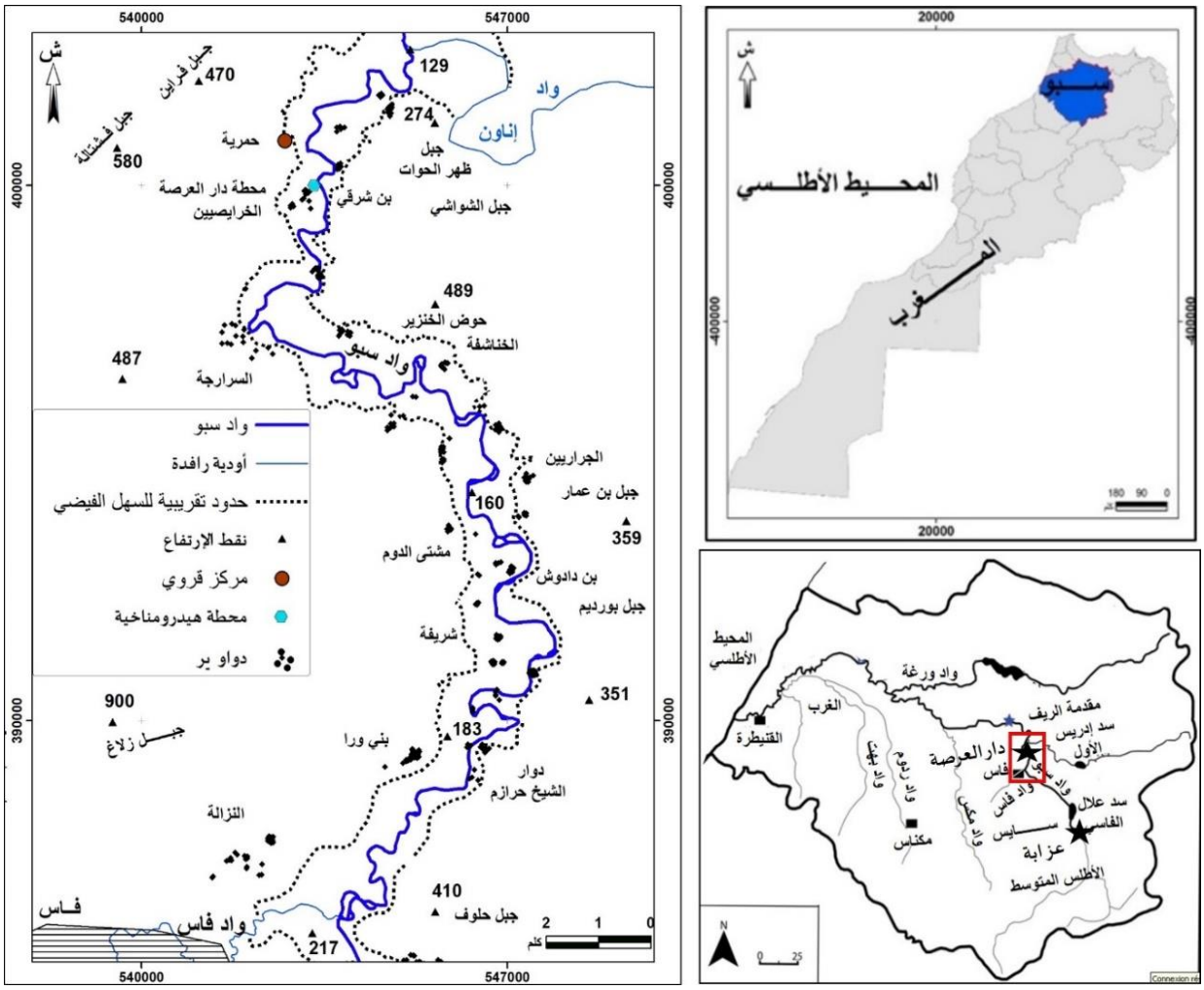
تعتبر التعرية النهرية من بين العمليات الجيومرفولوجية الأساسية المساهمة في التشكيل النهري، إلى جانب عمليات نقل المواد الرسابية من عالية أحواض التصريف إلى أسافلها (A. Taous, 2005 ; J-P Bravard et F. Petit, 1997). وقد تصبح التعرية الجانبية مصدر قلق في بعض الحالات نظرا لما تشكله عندما تتجاوز عتبات معينة من مخاطر قد تهدد التوازنات الجيوبيئية وممتلكات السكان المحليين، بالخصوص الأراضي الزراعية المنتشرة على طول السهول الفيضية بالأودية، حيث تكون في غالب الأحيان مهددة بانجراف أتربتها، نتيجة نشاط نجخ الضفاف المرتبط بعنف التيار المائي. وفي حالة الأودية المغربية، تتعرض أراضي السهول الفيضية لتعرية قوية مرتبطة بنجخ الضفاف، نظرا لطبيعة مكوناتها الرسابية الهشة (رواسب نهرية غير متماسكة) وعنف الجريان المائي خلال المراحل المطيرة.

في هذا المقال نقدم نتائج دراسة حول ظاهرة تعرية ضفاف واد سبو ووقعها المجالي بمقدمة الريف، بين فاس ومركز حمرية (بين الرافدين واد فاس وواد إناون). وتنشط التعرية النهرية خاصة خلال مراحل الامتطاحات القوية حيث تؤدي إلى نجخ الضفاف وتراجعها بسرعة مع جرف أراضي السهل الفيضي،

التي غالبا ما تكون تستغل في الزراعة من طرف ساكنة الوادي وهوامشه (عبد الرفيع المقنيسي، 2007؛ علي دادون، 2012).

1- تقديم مجال الدراسة

يقع المجال المدروس بين خطي عرض 34 درجة و05 دقائق، 34 درجة و15 دقيقة شمال خط الاستواء، وبين خطي طول 4 درجات و50 دقيقة، 5 درجات 05 دقائق غرب خط غرينتش (الشكل 1). ويُحد المجال جنوبا بمنطقة زواغة إقليم مولاي يعقوب، وشرقا جماعة تبودا، إقليم صفرو، وغربا جماعة أولاد ميمون، إقليم مولاي يعقوب، أما من الجهة الشمالية فيحده إقليم تاونات. المجال المدروس ينتمي إلى أراضي مقدمة الريف حيث تسود الصخور الصلصالية الهشة، ويتميز الجريان المائي لسبو بسلوك هيدرولوجي غير منتظم (جناتي إدريسي عبد الحميد.، 2004) مرتبط أساسا بمناخ متوسطي مطير في فصلي الشتاء والربيع وجاف في فصل الصيف. ونشير إلى أن الجريان المائي لواد سبو بالمجال المدروس يتميز بتغايرية فصلية وبيسنوية مهمة، حيث يتراوح متوسط الصبيب السنوي ما بين حوالي 5 و40 م^3 /ث بمحطة دار العرصة، ومنذ سنة 1990 انخفض متوسط الصبيب السنوي بشكل واضح (إلى ما بين حوالي 5 و15م^3/ث)، تحت تأثير سد علال الفاسي الذي أنشئ في عالية مدينة فاس بمنطقة عزابة، عند خروج الواد من الأطلس المتوسط.



الشكل 1. موقع المجال المدروس، بحوض سبو - شمال مدينة فاس

2- منهجية البحث

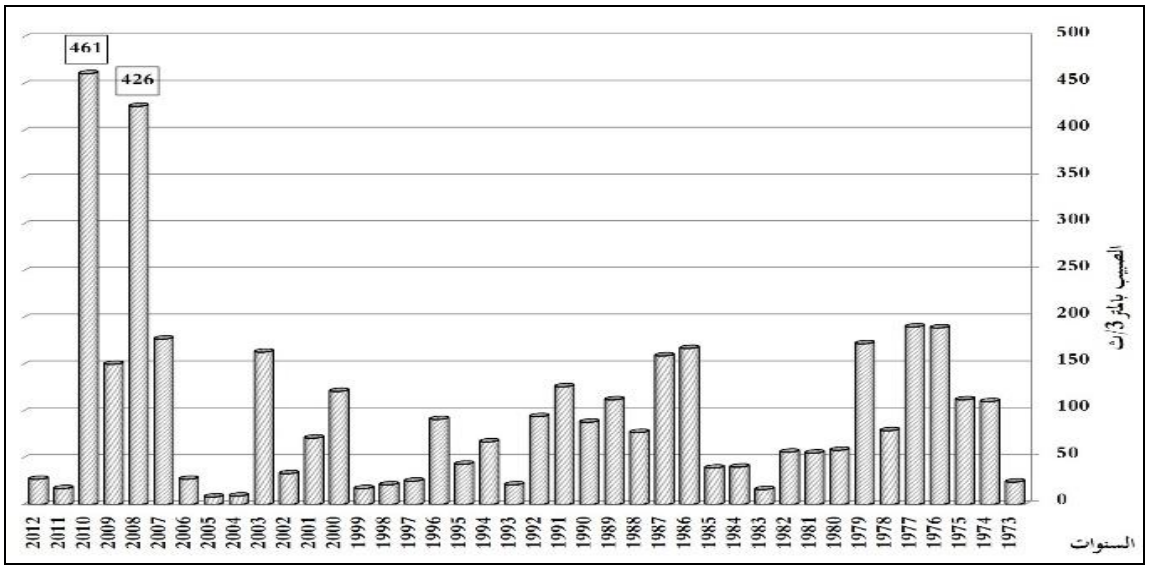
في دراستنا اعتمدنا في البداية سلسلة من المعطيات حول التساقطات المطرية والصبيب المائي المسجلة بمحطة دار العرصة التي تقع بمنطقة حمرية (تصريف مساحة 7620 كلم^2 من حوض سبو)، وذلك من أجل ضبط الظروف الهيدرودينامية لواد سبو بالمجال المدروس. كما تم الاعتماد في مرحلة ثانية بالأساس على العمل الميداني، بحيث قمنا برصد أماكن التعرية النهرية، بما فيها التعرية الجانبية ونجخ الضفاف ومظاهرها المختلفة وانزلاق السفوح المشرفة على المجرى، زيادة على اختيار مقاطع نموذجية استعملت في دراسة مكونات الضفاف وقياس وتتبع تراجعها نتيجة التعرية خلال مرحلة 2016-2017. كما استعملنا وثائق خرائطية وصور الأقمار الاصطناعية (Google Earth2016 - Landsat 1987)، قصد تتبع التطور المورفلوجي للمجرى المائي وحركيته داخل السهل الفيضي، والناتجة عن التعرية النهرية على المدى القريب والبعيد بين 1943 و2016، واستعننا كذلك من نتائج دراسة دادون (2007) و(2006) Faleh et Sadiki. من جهة أخرى، اعتمدنا استمارات ومقابلات مع السكان المحليين قصد التحري حول مدى تأثير التعرية على المجال النهري وأراضي السهل الفيضي وتهديدها للاستغلاليات الزراعية (محمد يزمي زطايط.، 2020).

3- نتائج ومناقشة

3-1) تنشط تعرية الضفاف خلال فترات الامتطاحات

كما هو معروف بأغلبية الأودية المغربية (Taous, 2013)، يعتبر نظام الجريان المائي المحرك الرئيسي في التشكيل المورفولوجي وتعرية ضفاف مجرى واد سبو وحركيته بالسهل الفيضي، وعموما تختلف أشكال وحدة هذه التعرية النهرية حسب قوة التيار المائي، حيث تنشط بالخصوص أثناء الامتطاحات المرتبطة بالتساقطات المطرية بالحوض النهري، وذلك رغم تأثيرات سد علال الفاسي الذي أنشئ عند عالية مدينة فاس منذ سنة 1990(علي دادون.، 2007).

وترتفع وثيرة تعرية الضفاف عموما حسب صبيب الامتطاحات وحسب مدة نشاطها وترددها على مدار السنة، بحيث ترتفع حصيلة التعرية أثناء حالات الامتطاحات الكبرى التي يختلف حجم صبيبها كثيرا حسب السنوات كما نبينه من خلال معطيات تغايرية الصبيب اليومي الأقصى المسجل بمحطة دار العرصة ما بين سنتي 1973 و2012 (الشكل 2). وكما عايناه في الميدان، تتعرض ضفاف واد سبو لتعرية قوية وقد تتراجع بسرعة أثناء الفيضانات، مثل حالتي فيضان 2008 و2010، حيث بلغ الصبيب الأقصى على التوالي 426 و461 م^3/ث.



الشكل 2 . تغايرية الصبيب الأقصى اليومي بواد سبو بمحطة دار العرصة (مرحلة 1973- 2012- معطيات وكالة حوض سبو)

2-3)- مجرى مائي بمنعطفات نشيطة

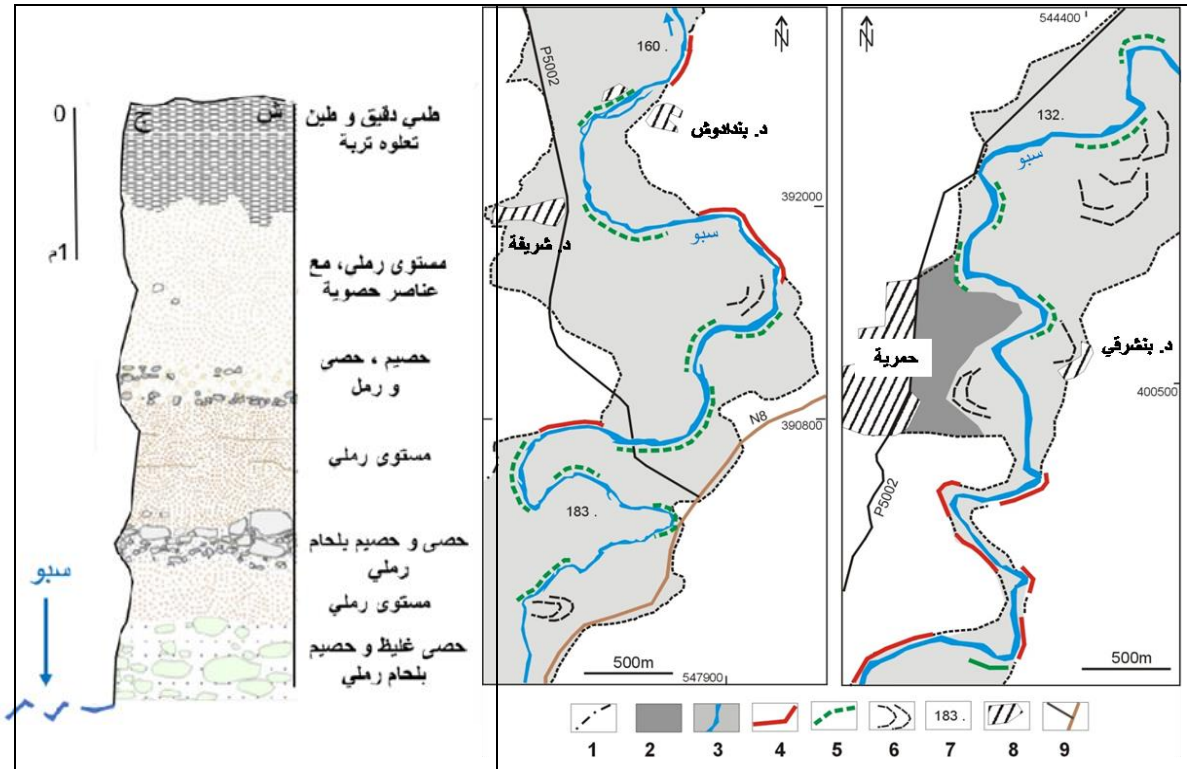
يمتد مجرى واد سبو بالمجال المدروس على طول يقدر بحوالي 37 كم، ويتميز بمنعطفات طليقة تنشط في رواسب سهل فيضي قد يتعدى اتساعه 2 كلم في بعض الأجزاء (الشكل 1). والذي يتكون من رواسب نهرية سمكها يتراوح بين حوالي 2 و3 أمتار، وهي عبارة عن حصى وحصيم ورمال تغطيها طبقة من الطمي الدقيق، وهذه الرواسب قد تختلف في تركيبتها وسمكها على طول واد سبو، وهي تكون ضفاف المجرى، بحيث تحدد طبيعة ودرجة مقاومتها للتعرية الجانبية. ومن خلال القياسات المورفومترية باعتماد الصور الجوية لغوغل 2016 (محمد يزمي زطايط، 2021) تبين أن قيمة متوسط مؤشر انعطاف المجرى تساوي 2,13، بمتوسط طول موجة قدر بحوالي 1380م، وبمدى انعطاف بلغت قيمته 810م، وبشعاع انعطاف قدر بـ 400م، أما متوسط الانحدار الطولي فقدر بـ 0,3 في الألف. أما عرض المجرى فيتراوح ما بين 24 و125م، وعمقه يختلف كثيرا بالمجال المدروس من متر إلى حوالي 3 أمتار.

ب) نجخ الضفاف وتعرية أقدام السفوح

من خلال ملاحظة صور الأقمار الاصطناعية والمعاينة الميدانية تبين لنا أن حدة تعرية الضفاف تتباين حسب الأماكن وحسب هشاشة المكونات الرسابية للضفاف وارتفاع حافاتها، و كذلك حسب مرفولوجية المجرى وقوة واتجاه التيار المائي، وحسب عامل وجود أو انعدام الغطاء النباتي ونوعيته على طول الضفاف، بالإضافة إلى تأثيرات التدخلات البشرية المتمثلة في تدهور حالة الضفاف بسب الاستغلال الزراعي بالسهل الفيضي واجتثاث نباتات الضفاف، وتدخلات أخرى مباشرة من أجل السقي أو استخراج المواد الرسابية من السهل الفيضي، أو مباشرة من المجرى (مقالع الرمال).

ومن خلال الملاحظة الميدانية رصدنا أما كن التعرية الجانبية للضفاف وميزنا بين الضفاف المستقرة نسبيا والضفاف غير المستقرة، يعني تلك لتي تتعرض لتعرية جانبية قوية أثناء الامتطاحات، وهي توجد غالبا عند قواعد حواف مقعرات المنعطفات (الشكل 3- الصورة 1). هذه الضفاف تتركب من مواد السهل

الفيضي، وهي عبارة عن مستويات من الحصى والحصيم والرمال تعلوه طبقة الطمي الدقيق وتربة خصبة كما يظهر بمقطع منطقة حمرية (الشكل 4 – الصورة 1). ونظرا لهشاشة مكوناتها تتعرض هذه الضفاف للنجخ والتراجع السريع بالإضافة لانهيارات أو انزلاقات.



الشكل 3. تعرية ضفاف واد سبو بمنطقة دوار شريفة (على اليسار) وبمنطقة حمرية (على اليمين). 1: حدود السفوح، 2: درجة نهرية سلطانية، 3: سهل فيضي و درجات هولوسينية، 4 تعرية قدم سفح، 5: نجخ قوي للضفاف المقعرة، 6، بقايا منعطفات مهجورة، 7: نقط ارتفاع، 8، دوار أو مركز ، 9 طرق.(عن صور Google Earth – 2017) و الملاحظة الميدانية.

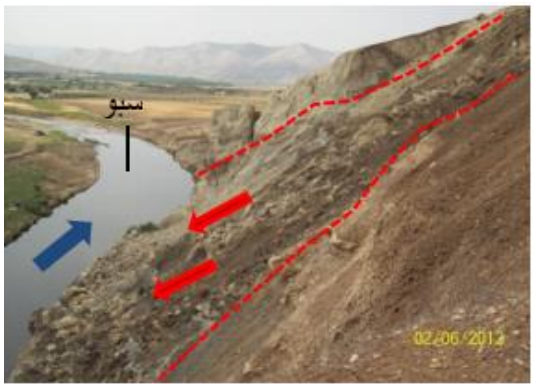
الشكل 4. نموذج لمقطع يبين مكونات ضفاف سبو شمال شرق مركز حمرية (الموقع في الصورة 1)

تؤدي هذه التعرية إلى تراجع ضفاف المجرى على حساب أراضي السهل الفيضي (الصورة 2) بوثيرة قد تختلف كثيرا من مكان لآخر وحسب قوة التيار المائي، وحسب تردد فترات الامتطاحات على مدار السنة. ومع توالي عمليات نجخ الضفاف وتراجعها قد يزحف المجرى المائي ليصل إلى جانب السهل الفيضي، عند أقدام السفوح الصلصالية المشرفة على المجرى بشكل مباشر. وقد تفضي هذه الدينامية إلى انطلاق انزلاقات سفحية في عدة أماكن بالمجال المدروس، نتيجة الحفر عند أقدام السفوح ونظرا لهشاشة مكوناتها الصلصالية (الصورة 3). وينشط حدوث مثل هذه الانزلاقات بشكل قوي خصوصا خلال فترات الامتطاحات الكبرى والفيضانات، مثل التي حدثت خلال سنوات 2008 و2009 و2010.

ولتقييم نسبة تراجع الضفاف المقعرة قمنا بقياس مدى زحف التعرية بـ 5 محطات قياس، ما بين سنتي 2016 و2017، واعتمدنا قياس المسافة المرجعية بين نقطة معلومة وحافة الضفة، وبينت معطيات القياسات أن معظم الضفاف تعرضت للتعرية والتراجع خلال السنة المرجعية، حيث تراوحت مسافة التراجع بين 0,5 و 4 م.

الصورة 1. مشهد لواد سبو بمنطقة حمرية

الصورة 2. مثال نجخ ضفة مقعرة بمنطقة حمرية



الصورة 3 مثال تعرية وانزلاق السفح الغربي لجبل بورديم بمنطقة شريفة

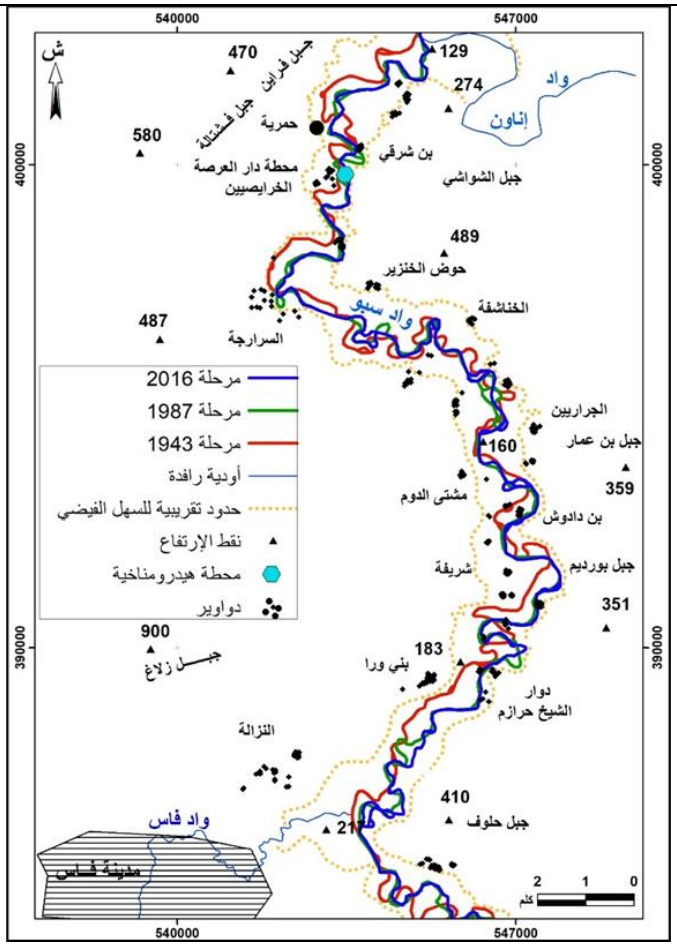
د) الحصيلة المورفولوجية والوقع – السوسيو- المجالي

إن أساليب وأشكال التعرية النهرية التي عملنا على دراستها، ذات دور كبير في حركية المجال النهري الذي يعرف تغيرات وتطورات واضحة على المستوى المورفولوجي وعلى مستوى مسار المجرى المائي. فاعتمادا على خريطة فاس شرق 50000/1 لسنة 1943 وصورة القمر الصناعي Landsat 1987 وصورة Google Earth 2016، عملنا على تتبع وقياس التطور المورفولوجي لمجرى واد سبو (الشكل 5)، وبينت الدراسة أن هذا الأخير عرف حركية مجالية مهمة خلال المراحل المدروسة ما بين 1943 و2016، كما أنه شهد تغيرات واضحة في الخصائص المورفومترية، بحيث ازدادت قيمة حدة الانعطاف، من 1,44 سنة 1943 إلى 1,78 سنة 2016، بينما تراجع متوسط طول موجة الانعطاف من 1377م إلى 1297م، وارتفع مدى الانعطاف بحوالي 80 م بين السنتين. ولقد أدت حركية المجرى إلى زحف جانبي له داخل سهله الفيضي وإلى ظهور عدة أذرع مهجورة. ومن خلال تتبعنا لتطور المجرى، حصلنا على نتائج تتوافق مع خلاصات دراسة دادون حول تطور مجرى سبو في الفترة الممتدة بين 1960 و2006 بالمجال

النهري عالية مدينة فاس (علي دادون.، 2007)، والتي ربطت التحولات المورفولوجية لمجرى سبو بالتغيرات الهيدرولوجية الناتجة عن وقع سد علال الفاسي منذ 1990.
وفيما يخص الوقع السوسيو-اقتصادي لتعرية الضفاف بالمجال المدروس، نشير إلى ان الأراضي الزراعية المنتشرة في السهل الفيضي تتعرض سنويا إلى تعرية مهمة، مما يؤدي إلى خسائر مادية هامة ناتجة عن جرف المزروعات (خصوصا الحبوب) والأشجار المثمرة (الزيتون)، وذلك ما لاحظناه في عدة مواقع على طول سبو، حيث ميزنا ما بين ضفاف تتعرض لتعرية متوسطة، مثل: الضفة اليمنى جنوب دوار حوض الخنزير، والضفة اليمنى غرب دوار الخناشفة، والضفة اليمنى شمال دوار بن شرقي، والضفة اليمنى شرق دوار لبطم...، كل هذه الضفاف تتعرض لتعرية طفيفة. أما الضفاف التي تتعرض لتعرية قوية فهي تقع في مقعرات مواجهة للتيار المائي، مثل: الضفة اليمنى غرب دوار الغرَيفَة، والضفة اليسرى شرق مركز حمرية وغرب دوار بن شرقي، والضفة اليمنى جنوب دوار الحاج إدريس، ولضفة اليمنى غرب دوار حوض الخنزير...

خلاصة

يعتبر المجال النهري لسبو بمقدمة الريف، بين واد فاس وواد إناون، من المجالات الهشة المعرضة لنشاط تعرية الضفاف النهرية المركزة أساسا في مقعرات المنعطفات. فرغم تأثيرات سد علال الفاسي الذي يقع عند عالية المجال المدروس، لا زال السلوك الهيدرولوجي للواد يعرف امتطاحات قوية تعمل على نجخ الضفاف وجرف المواد الرسابية على حساب أراضي السهل الفيضي. ولقد ساهمت هذه الدينامية خلال العقود الأخيرة في حركية مستمرة للمنعطفات النهرية وتغير في مسار ومورفولوجية واد سبو. من جهة أخرى، إلى جانب آفة الفيضانات، نعتبر أن ظاهرة تعرية ضفاف واد سبو من المخاطر المهددة للأراضي الزراعية المنتشرة على طول السهل الفيضي لسبو، الأمر الذي يتطلب تدخلات تهيئة خاصة.



الشكل 5 . تطور مسار مجرى واد سبو بين 1943 و 1987 و 2016 (عن خريطة فاس الطبوغرافية 50000/1 (1943) وصور القمر الإصطناعي Landsat 1987 و Google Earth 2016)

المراجع

المقنيسي عبد الرفيع، 2007. تدبير الموارد المائية بين الممارسة والقانون: حالة السقي غير المرخص بحوض سبو اﻷلوسط) مقاربة جغرافية- كرطوغرافية وقانونية. أطروحة لنيل الدكتوراه، جامعة سيدي محمد بن عبد هللا، كلية اآلداب والعلوم اإلنسانية سايس-فاس. 557ص.

جناتي إدريسي عبد الحميد، 2004. العجر المطري وانعكاساته على الموارد المائية السطحية وأنظمتها في حوض سبو بعالية مشرع بلقصيري. دكتوراه الدولة في الجغرافيا. كلية اآلداب والعلوم اإلنسانية سايس-فاس 346 .ص

داودون علي، 2007. الهيدرومرفودينامية النهرية لوادي سبو اﻷلوسط ما بين سنة 1960 و2006: وقع سد علال لفاسي وإكراهات تدبير المجال النهري. أطروحة لنيل الدكتوراه. جامعة سيدي محمد بن عبد هللا، كلية اآلداب والعلوم اإلنسانية سايس-فاس. 431 ص.

يزمي زطايط محمد، (2020). "الجيومورفودينامية النهرية واستغلال المجال النهري بوادي سبو الأوسط سافلة فاس، أطروحة الدكتوراه. جامعة سيدي محمد بن عبد الله، كلية الآداب سايس-فاس. 276 ص.

Bravard J.P. & Petit F., 1997. Les cours d'eau, dynamique du système fluvial. Masson éd., Paris. 215p

Faleh A. & Sadiki A., 2006. Aspects de la dynamique fluviale de l'oued Sebou au Nord Est de Fès (Périf Central, Maroc). UNISC-Université de Santa Cruz do Sul. Revista d'Historia e Geographia. Agora, Migracão, Imigracão, Colonozação, Santa Cruz do sul. 12,1. pp.9-23.

Taous A., 2005. Géomorphodynamique fluviale: Processus morphosédimentaires, ajustement spatio-temporels, paléoenvironnements et mutation récentes des espaces fluviaux. Publications de la FLSH, Sais-Fès, Série « Thèse et monographie», 11,415p.

Taous A., 2013. Cours d'eau et paysages fluviaux du Maroc: un patrimoine naturel fragile à protéger. Ouvrage collectif: Ressources patrimoniales et développement local au Maroc et en Andalousie. Pub. FLSH Sais –Fès, 26. pp. 125 -151.

التطور الزمني والمجالي للتعرية الغشائية وأشكال استعمالات التربة بمقدمة الريف الشرقي – حالة حوض واد الثلاثاء

أبهرور محمد[1] وشعوان جمال[1] والعمال محسن[2]
[1]مختبر المجال والتاريخ والدينامية والتنمية المستدامة، [2] شعبة الجغرافيا كلية الآداب سايس – فاس
mohammed.abahrour@usmba.ac.ma – jamal.chaaouan@usmba.ac.ma

ملخص: يتميز حوض واد الثلاثاء بمقدمة الريف الشرقي، بهشاشة وحساسية كبيرة للتعرية المائية، الشيء الذي يساهم في التطور السريع لكميات الترب المفقودة والتراجع المستمر للغطاء الغابوي والأراضي الصالحة للاستغلال، في مقابل التطور المجالي للأراضي غير الصالحة للاستغلال نتيجة قوة الانحدارات وسيادة التكوينات الصخارية الهشة، والترب غير المتوازنة، وعدوانية التساقطات المطرية وتركزها خلال فترات محدودة من السنة، والاستغلال المكتف للتربة.
يهدف هذا العمل إلى التقييم الكمي للتعرية الغشائية، حسب أشكال استعمالات التربة، خلال الفترة الزمنية الممتدة بين 1994 و2017 المتباينة مناخيا، اعتمادا على نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، وقياسات التقليد المطري، من أجل فهم إسهام العوامل الطبيعية والبشرية في تطور خطر التعرية وتأثيره السلبي على المجال والإنسان، للحد من هذه الظاهرة.
الكلمات المفاتيح: تقييم التعرية الغشائية، التطور الزمني والمجالي، حوض واد الثلاثاء، مقدمة الريف الشرقي.

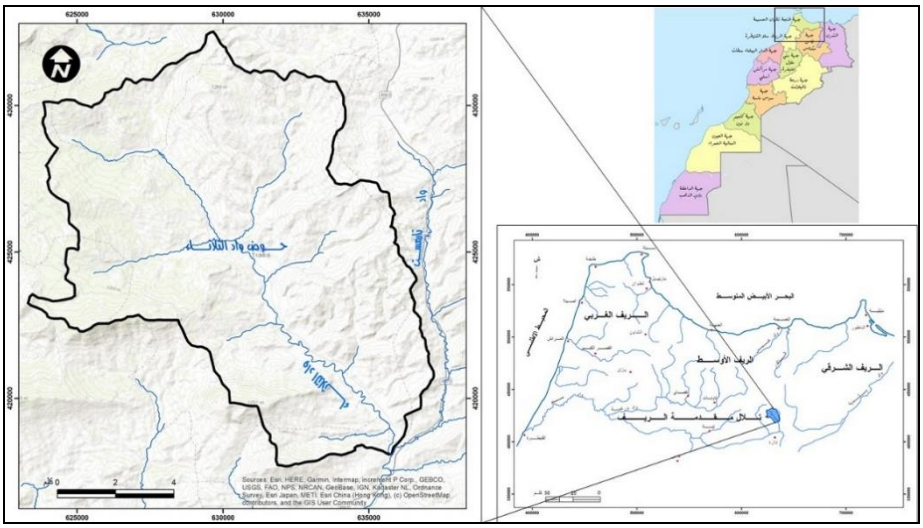
Evolution spatiale d’érosion aréolaire et les types d’occupation des sols dans le Prérif oriental – Cas du bassin Oued Telata

Résumé:Le bassin versant Telata, situé dans le Prérif oriental, se caractérise par une fragilité et une grande sensibilité à l'érosion hydrique, ce qui contribue à des pertes en sols, et au recul du couvert forestier et des terres utilisables, à l’opposé d’un développement spatial des terrains incultes, à cause des pentes fortes, des formations rocheuses fragiles, des sols peu évolués, l'agressivité et la concentration des pluies pendant des périodes limitées de l'année, et d'une exploitation suffisante du sol.
Ce travail vise à évaluer quantitativement l'érosion en nappe, en fonction des types d'utilisation des sols, pendant la période allant de 1987 à 2017 qui se caractérise par une variation climatique, en se basant sur le SIG, la télédétection, et les mesures de la simulation de pluie, pour comprendre la contribution des facteurs naturels et anthropiques dans l'évolution du risque d'érosion et son impact négatif sur le milieu et l’homme, pour réduire ce phénomène.
Mots clés: Evaluation de l'érosion en nappe, évolution spatiaux-temporel, BV Telata, Prérif orientale.

تقديم

يعتبر مجال مقدمة الريف الشرقي (الشكل 1)، مجالا خصبا لتطور أساليب وأشكال التعرية المائية بكل أشكالها، خاصة التعرية الغشائية التي تمثل أكثر من 50% من أغلب الأحواض المائية بالمجال (أبهرور محمد 2009 و2017 و2019 وArari Kh 2015 وAbahrour M et al 2015)، الشيء الذي يؤثر سلبا على الموارد الطبيعية بالمنطقة وأشكال استعمالات التربة نتيجة تظافر هشاشة العوامل الطبيعية، الشيء الذي يهيئ الوسط للتأثير المباشر لعوامل المناخ خاصة عاملي التساقطات والحرارة، والاستغلال المكثف وغير المعقلن لجل السفوح رغم قوة انحداراتها، نتيجة الكثافة السكانية التي تتجاوز في أغلب الجماعات بالمجال المعدل الوطني والنمو السكاني المهم؛ مما يزيد من الضغط على الموارد ويعمل على تراجع الإنتاج الفلاحي وتقلص المساحة الصالحة للاستغلال بفعل تدهور جودة التربة، الناتج عن التعرية الغشائية التي تعمل على غسل المسكات العليا للتربة.

تساهم هذه الدينامية القوية للأوساط الطبيعية في التراجع المستمر والكبير للمجالات الصالحة للاستغلال، في مقابل تطور الأراضي غير الصالحة للاستغلال، الشيء الذي يدفع العديد من سكان المنطقة إلى الهجرة في اتجاهات مختلفة، وبالتالي تراجع وغياب أشكال حماية التربة من الانجراف (أبهرور محمد 2009).



الشكل 1: موقع حوض واد الثلاثاء

لمعالجة إشكالية التطور الزمني للتعرية الغشائية وتأثيرها على أشكال استعمالات التربة، تم استغلال معطيات قياسات ميدانية للتقليد المطري، ونتائج تطبيق المعادلة العالمية لفقدان التربة، اعتمادا على نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، للتتبع الزماني والمجالي لأشكال استعمالات التربة في علاقة مع كمية الاقتلاع بفعل التعرية الغشائية (لسنوات 1987 و2014)، لإظهار تأثير خطر التعرية الغشائية على الأراضي الصالحة للاستغلال.

I- العوامل المساهمة في دينامية التعرية بمقدمة الريف الشرقي

يعرف مجال حوض واد الثلاثاء مناخا شبه جاف، يتميز بعدم انتظام التساقطات المطرية سواء على المستوى الشهري أو الفصلي أو من سنة لأخرى، وبفجائيتها وعدوانيتها، بحيث تتركز التساقطات المطرية خلال أيام معدودة من الفصل الرطب. يعرف المجال إضافة إلى العامل المناخي تجزؤا تضاريسيا كبيرا وانحدارات قوية يتجاوز معظمها 25%، وسيادة ترب هيكلية وضعيفة التطور وتكوينات سطحية غير متماسكة (أبهرور محمد 2009)، تتباين خصائصها تبعا لتوجيه السفوح. هذا إضافة إلى سيادة الأساس الصخري الصلصالي الذي يشكل مرتعا خصبا لكل آليات التعرية المائية (Tribak A 2000). وتنتشر التعرية الغشائية فوق جميع السفوح والتكوينات، لكن حدتها تختلف حسب قوة العامل التضاريسي ودرجة مقاومة التكوينات الصخارية والترابية للتعرية الغشائية (Abahrour M et all 2015).

تنضاف هذه العوامل الطبيعية إلى الاستغلال البشري الذي يعمل على تسريع آليات التدهور عن طريق كثافة الاستغلال الذي يهم جل السفوح رغم قوة انحداراتها، واجتثات الغطاء النباتي الطبيعي منذ القدم. فبحكم تواجد المنطقة بممر استراتيجي يربط شرق المملكة المغربية بغربها، فقد عرفت تحولات مهمة خلال تعاقب الحضارات التي عرفها المغرب منذ تاريخ ما قبل الإسلام، مرورا بالصراعات المغربية العثمانية إلى الفترة الاستعمارية، التي كان لها الأثر الكبير والسلبي على تدهور الغطاء النباتي الغابوي والتربة (Tribak A 2000)، نتيجة الاستحواذ على المجالات المنبسطة، مما فرض على السكان المحليين اللجوء إلى المجالات المنحدرة والتوسع على حساب المساحات الغابوية.

تطرح هذه الوضعية عدة تساؤلات، حول التطور السريع والمستمر لأساليب وأشكال التعرية المائية على حساب المجالات الصالحة للاستغلال، الذي تعاني منه سلسلة جبال الريف بشكل عام ومقدمة الريف الشرقي بشكل خاص. فالتعرية الغشائية رغم كونها أقل أشكال التعرية قوة، إلا أنها تعتبر بداية كل أشكال التعرية المائية، إن لم يتم التدخل للحد من تطورها وخطورتها، لتتحول مع مرور الزمن إلى أشكال أكثر قوة يصعب استصلاحها. وتتجلى خطورة التعرية الغشائية أيضا في إفقارها للمسكات العليا للتربة، عن طريق الغسل الذي تتعرض له التربة خاصة فوق السفوح شديدة الانحدار (Abahrour M et all 2015).

II- نتائج ومناقشة

تمثل التعرية الغشائية نسبة 55% من مساحة حوض واد الثلاثاء وتنتشر فوق جميع السفوح (أبهرور محمد وطريبق عبد اللطيف 2017)، وتختلف حدتها تبعا للعوامل المساهمة في تطورها، وخاصة حسب أشكال استعمالات التربة. يعرف الجريان السطحي معاملا مرتفعا فوق الأراضي المهجورة، وأدناها فوق الأراضي المحروثة، نتيجة سيادة السطوح المفتوحة وخشونة السطح بفعل الحرث، عكس المجالات المهجورة. إلا أن كميات الترب المقتلعة بفعل التعرية الغشائية، تسجل قيما مرتفعة فوق الأراضي المحروثة، نتيجة انتشارها فوق انحدارات قوية وقوية جدا، فنسبة 77% من مساحة الأراضي المحروثة، تنتشر فوق انحدارات تفوق 15% (Abahrour M et all 2015).

تعمل هذه الوضعية على غسل المسكات العليا للتربة، وإفقارها من المواد الدقيقة المخصبة لها، الشيء الذي يساهم في تراجع خصوبتها ويؤثر سلبا على الإنتاجية الفلاحية. مما يدفع أغلب الفلاحين بالمجال للتخلي عن الأرض؛ علما أن 79,42% من المشارات الزراعية بالجماعات الترابية داخل حوض الثلاثاء، مساحتها أقل من 5 هكتار (أبهرور محمد 2009).

- التقييم الكمي للتعرية الغشائية اعتمادا على المعادلة العالمية لفقدان التربة بين 1987 و2017

عرف اقتلاع التربة بفعل التعرية الغشائية بحوض واد الثلاثاء، تسجيل كميات مهمة خلال الفترة الممتدة بين 1987 و2017 (الجدول 1)، حيث انتقلت من 55 طن/هـ/السنة سنة 1987، إلى 62 طن/هـ/السنة سنة 2017، نتيجة تطور مساحة المراعي والأراضي غير الصالحة للاستغلال. وسجلت كميات فقدان التربة تباينا كبيرا حسب أشكال استعمالات التربة، وأقل كمية خلال الفترة المدروسة كانت بالمجال الغابوي، وتراوحت بين 0,5 طن/هـ/السنة سنة 1987 و1,5 طن/هـ/السنة سنة 2017، لما للغطاء النباتي الطبيعي من أهمية في حماية السطح من وقع التساقطات المطرية، وعرقلة الجريان السطحي وتثبيت التربة وحمايتها من الاقتلاع، إضافة إلى تزويد التربة بالمواد العضوية التي تعمل على تماسك جزيئات التربة. عكس مجالات المراعي والأراضي غير الصالحة للاستغلال، التي عرفت أعلى كميات الاقتلاع إذ انتقلت من 72 طن/هـ/السنة سنة 1987 إلى 112 طن/هـ/السنة سنة 2017، نتيجة هشاشة هذه المجالات وغياب أي شكل من أشكال الحماية، وتطورها المجالي. كما أن مجالات الزراعات السنوية عرفت قيما مرتفعة تراوحت بين 40,8 طن/هـ/السنة سنة 1987 و43,7 طن/هـ/السنة سنة 2017. توضح معطيات (الجدول 1) أن الأراضي الزراعية عرفت مرحلتين في كميات الترب المفقودة، حيث تراجعت بعد سنة 2000 بفعل تراجع المساحة المخصصة لها داخل الحوض من 92,88 كلم^2 سنة 1987 إلى 70,26 كلم^2 سنة 2017 (الجدول 2). ومن أهم العوامل المسؤولة عن ارتفاع حجم الاقتلاع فوق الأراضي المحروثة قوة الانحدار، وضعف تعمق الحرث وعدم تطبيق الدورات الزراعية، بسبب صغر حجم الملكيات، أضف إلى ذلك عنف وفجائية التساقطات المطرية خاصة خلال الفترات الجافة.

الجدول 1: كمية الترب المفقودة (بالطن/هـ/السنة) حسب استعمالات التربة بحوض واد الثلاثاء بين 1987 و2017

استعمالات التربة	السنوات		
	1987	2000	2017
الغابة	0,53	1,24	1,54
التشجير	12,31	22,36	19,32
الزراعات السنوية	40,81	57,65	43,76
المراعي والأراضي غير الصالحة للاستغلال	71,94	109,12	112,43
متوسط الاقتلاع بالحوض	**55,02**	**61,42**	**62,23**

المصدر: نتائج تطبيق المعادلة العالمية لفقدان التربة اعتمادا على نموذج RUSLE

يعرف التوزيع المجالي لفئات فقدان التربة بحوض واد الثلاثاء، اختلافا حسب الخصائص الطبيعية وأشكال استغلال التربة، حيث توافق مجالات تجمع الرواسب سافلة السفوح، مشكلة مجالات زراعية مهمة للسكان. وينتشر نطاق التعرية الضعيفة فوق انحدارات متوسطة إلى ضعيفة، بينما تنتشر التعرية المتوسطة

فوق انحدارات متوسطة وسفوح طويلة، وكذلك مجال التشجير فوق سفوح قوية الانحدار. وتشغل التعرية القوية والقوية جدا نسبة 10% من مساحة الحوض، وتنتشر نطاقات التعرية القوية فوق التربة الضعيفة التطور "خبارية وحجرية" وانحدارات قوية أكثر من 25 درجة وسفوح قصيرة لا تسمح بتجمع الرواسب، وتكوينات صلصالية هشة، وغياب كلي للغطاء النباتي الطبيعي الواقي.

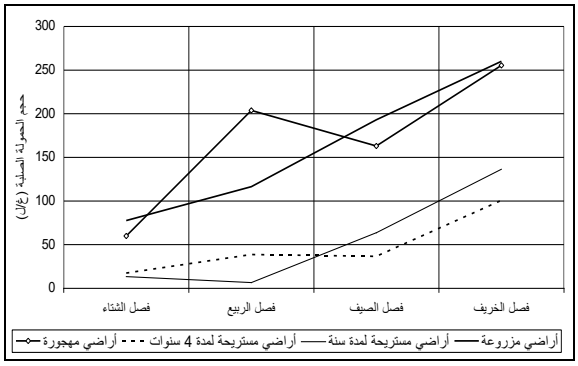
ـ قياسات التقليد المطري حسب أشكال استعمالات التربة والاختلاف الفصلي

أظهرت النتائج المتوصل إليها بحوض واد الثلاثاء تباينا كبيرا حسب أشكال استعمالات التربة، تبعا لاختلاف العوامل المسؤولة عن دينامية التعرية الغشائية، (نفس الأمر توصل إليه مجموعة من الباحثين في الموضوع منهم؛ العمال محسن 2021 وفالح علي 2004 وAl Karkouri J 2003 وTribak et al., 2018 وغيرهم). اتضح هذا خلال كل مراحل التجارب المنجزة (تساقطات التبلل، تطور المنحنى، قدرة النفاذية)، فالفترة الحارة من السنة (فصل الصيف وبداية فصل الخريف)، تعرف أعلى كميات فقدان التربة خلال السنة وفوق كل أشكال استعمالات التربة، بسبب الانخفاض الكبير لنسبة الرطوبة الأولية للتربة، بفعل طول فترة الجفاف، وضعف أو غياب التغطية النباتية وسيادة السطوح العارية والمفتوحة، الشيء الذي يساهم في التفكك السريع لجزيئات التربة. عكس الفترة الرطبة من السنة (فصل الشتاء والخريف)، حيث تكون نسبة الرطوبة الأولية بالتربة مهمة، والتغطية النباتية كبيرة، كلها عوامل تساعد على تماسك جزيئات التربة، وبالتالي التقليل من حجم الاقتلاع.

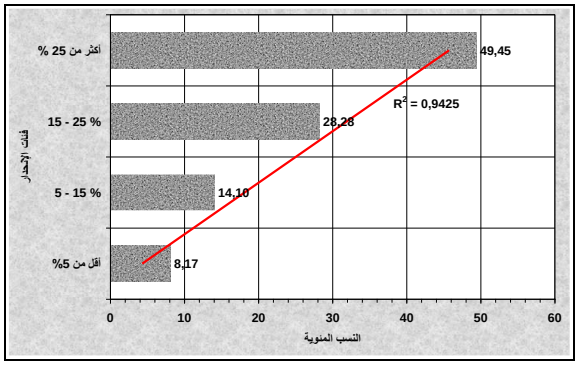
تسجل الأراضي المحروثة أعلى كميات الاقتلاع مقارنة مع باقي أشكال استعمالات التربة، رغم أنها تعرف سيادة السطوح المفتوحة وخشونة السطح بفعل الحرث. إلا أنها تنتشر فوق انحدارات قوية، الشيء الذي يساهم في الرفع من كميات الاقتلاع، التي تراوحت بين 29 غ/اللتر و260 غ/اللتر، خاصة فوق الانحدارات القوية وخلال الفصل الحار (الشكل 2). فحوالي 77,7% من الأراضي المحروثة توجد فوق انحدارات قوية وقوية جدا (الشكل 3)، أضف إلى ذلك ضعف تعمق الحرث، واستغلال هذه الأراضي في الرعي بعد موسم الحصاد، الشيء الذي يزيد من تفكيك جزيئات التربة بواسطة حوافر الماشية.

تساهم هذه الوضعية في التراجع المستمر للإنتاجية الفلاحية، وبالتالي التخلي عن هذه المجالات لصالح آليات التعرية الأكثر قوة وتأثيرا على السطح وتدهور التربة (أبهرور محمد وآخرون 2019).

الشكل 2: اختلاف حجم الحمولة الصلبة حسب استعمالات التربة تبعا للاختلاف الفصلي بحوض واد الثلاثاء



الشكل 3: التوزيع المجالي للمجالات المحروثة حسب فئات الإنحدار بحوض واد الثلاثاء



المصدر: أبهرور محمد 2009 المصدر: ABAHROUR M. et al. (2015)

ـ التطور الزمني لاستعمالات التربة بحوض واد الثلاثاء بين 1987 و2017

عرفت أشكال استعمالات التربة بحوض واد الثلاثاء تطورات متباينة زمنيا ومجاليا حسب النوع خلال الفترة الممتدة من 1987 إلى 2017 (الجدول 2 والشكل 4). فالمجال الغابوي لا يمثل سوى نسبة 3% من مساحة الحوض، ولم يعرف تطورا مهما، وبقيت مساحته شبه مستقرة، بسبب بعض التدخلات المحدودة لحماية الغابة. لكن يبقى دور الغطاء الغابوي بمقدمة الريف بشكل عام ضعيفا، ولا يساهم في الحد من خطر

التعرية المائية بسب قوة الانحدارات، وسيادة تكوينات صخارية هشة وترب غير متوازنة وضعيفة التطور؛ كما أن أغلب هذه الغابات مفتوحة وتعرف هيمنة الصنوبر الحلبي الذي لا يساعد على تطور واستقرار التربة.

عرفت مساحة المجالات المشجرة بواسطة الزيتون والأشجار المثمرة تزايدا مهما، حيث انتقلت نسبتها من 14,6% من مساحة الحوض سنة 1987 إلى 27,7% سنة 2017، أي بنسبة تطور 90% خلال 30 سنة، هذا التطور الإيجابي في مساحة الغراسات، كان مهما بعد سنة 2000 (الجدول 2)، نتيجة لجوء السكان إلى التشجير بعد تراجع الإنتاجية الزراعية (أبهرور محمد 2009)، وكذلك تشجيع ودعم الفلاحين على التشجير من مصالح وزارة الفلاحة في إطار مخطط المغرب الأخضر. هذا الأمر سيكون له تأثير إيجابي في المستقبل على استقرار السفوح وتطور التربة.

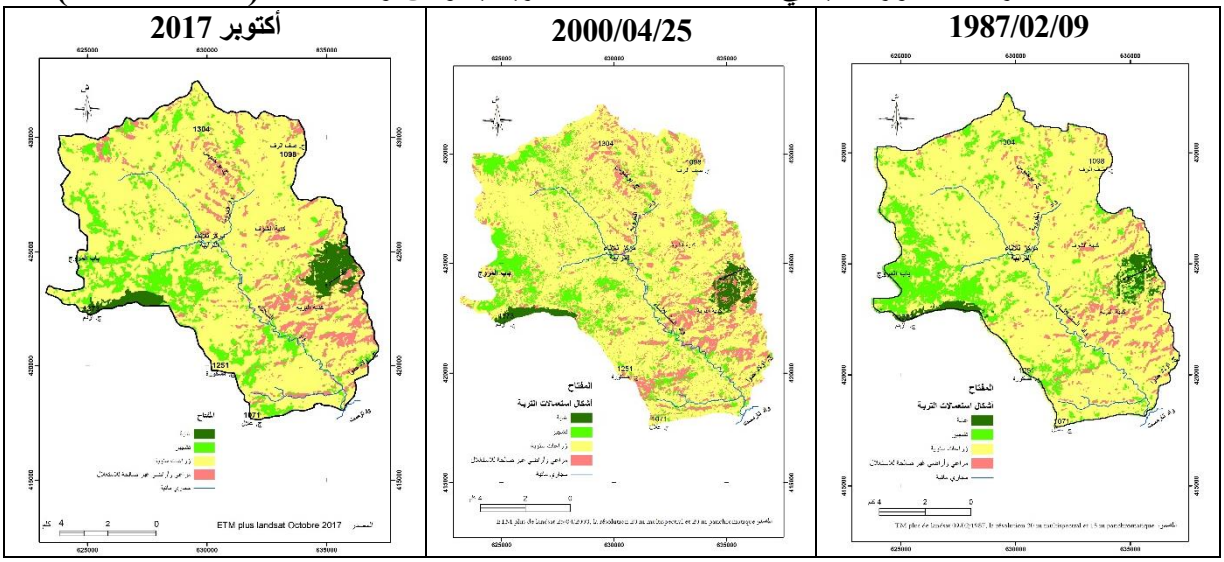
سجلت مساحة الأراضي الخاصة بالزراعات السنوية تقلصا مهما، حيث تراجعت نسبتها من 76,82% من مساحة حوض واد الثلاثاء سنة 1987 إلى 58,07% سنة 2017 (الجدول 2)، نتيجة الإفقار المستمر للتربة بواسطة التعرية الغشائية، وتراجع مساحتها بسبب التوسع المجالي لأشكال التخديد المتعمق والأساحل. أضف إلى ذلك ضيق مساحة المشارات الزراعية، وارتفاع نسبة الهجرة بالجماعات الترابية داخل الحوض، التي سجلت نسبة نمو سكاني سلبي منذ ثمانينيات القرن الماضي (أبهرور محمد وأخرون 2019). كما أن للعامل التضاريسي والمناخي دور مهم في تسريع الجريان السطحي والرفع من حجم الحمولة الصلبة، التي تعمل على إزالة المواد الدقيقة المخصبة للتربة، مما يساهم في تراجع خصوبتها. في المقابل عرفت الأراضي غير الصالحة للاستغلال تطورا مساحيا مهما، قارب ضعف المساحة خلال 30 سنة (الجدول 2)، نتيجة هجرة الأرض والتطور السريع لآليات التعرية المائية.

الجدول 2: الاختلاف المجالي لأشكال استعمالات التربة حسب الزمن بالكلم² (1987-2017).

أشكال استعمالات التربة	1987		2000		2017		نسبة التطور بين 1987 و2017
	المساحة بالكلم²	%	المساحة بالكلم²	%	المساحة بالكلم²	%	
الغابة	3,51	2,9	3,2	2,65	3,65	3,02	**3,99**
الغراسات المتمرة	17,65	14,6	27,18	22,48	33,52	27,70	**89,92**
الزراعات السنوية	92,88	76,82	80,39	66,49	70,26	58,07	**-24,35**
المراعي والأراضي الجرداء	6,86	5,67	10,13	8,38	13,57	11,21	**97,81**
المجموع	**121**	**100**	**121**	**100**	**121**	**100**	

المصدر: تأويل صور الأقمار الاصطناعية 1987-2000-2017

الشكل 4: خرائط التطور المجالي لأشكال استعمالات التربة بحوض واد الثلاثاء (1987 – 2017)



خلاصة

تشكل التعرية الغشائية إشكالية بيئية واقتصادية بالمجال، رغم أنها لا تهم إلا الجزء السطحي من التربة، لكنها تساهم في غسل المسكات العليا للتربة، الشيء الذي يفقرها ويعمل على التراجع المستمر لمردوديتها، وبالتالي يتم هجر هذه الأراضي لتُتْرَك أمام دينامية أساليب وأشكال أخرى للتعرية أكثر قوة، لتصبح مجالات غير صالحة للاستغلال، وهذا ما تم الوصل إليه انطلاقا من تأويل وتحليل صور الأقمار الصناعية للمجال وقياسات التقليد المطري؛ حيث عرف حوض واد الثلاثاء تزايد مساحة الأراضي غير الصالحة للاستغلال، وارتفاع حجم فقدان التربة بفعل التعرية الغشائية بهذه المجالات.

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 تم تقييمها من خلال هذا المحور.

لائحة المراجع

أبهرور محمد وطريبق عبد اللطيف وشعوان جمال والعروصي عمر (2019): تأثير التباينات المناخية على التطور المجالي لأشكال التعرية المائية واستعمالات التربة بمقدمة الريف الشرقي – حالة عالية حوض واد الأربعاء. أشغال الندوة الوطنية حول التغيرات المناخية والتحولات المجالية: واقع وآفاق، أيام 26 و27 نونبر 2018 بكلية الآداب وجدة، مطبوعات حذيفة وجدة، ص – ص: 17 – 26.

أبـهرور 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، حول موضوع: الموارد والمخاطر والتهيئة. منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس-فاس، ص ص: 35–55.

أبـهرور محمد (2009): إسهام في التقييم الكمي للتعرية المائية بمقدمة الريف الشرقي، حالة حوض واد الثلاثاء. أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس-فاس، 291 ص.

العمال محسن (2021): دينامية السفوح بالريف الأوسط: التقييم الكمي والنوعي للتعرية المائية وإشكالية التهيئة المجالية – حالة حوض واد اسرى. أطروحة لنيل الدكتوراه في الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية فاس – سايس، 409 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.

ABAHROUR M., TRIBAK A. et EL GAROUANI A. (2015): Dynamique du ruissellement et de l'érosion sur les terrains laboures du Prerif 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, Univ. Mohamed V, Faculté des Lettres, Rabat, 392p.

TRIBAK A., ARARI Kh., ABAHROUR M., ELGAROUANI A. and AMHANI Z. (2015): Quantitative Assessment of the Hydric Erosion and the Deposition in a Marly Catchment of Eastern Rif (Case of Wadi Tarmast-Morocco. Annals of Valahia University of Targoviste. Geographical Series Tome 15/2015 Issues 2: 101-24.

TRIBAK A., ABAHROUR M., EL GAROUANI A., ARARI K., et AMHANI Z. (2018): Evaluation quantificative de l'érosion hydrique dans un environnement montagnard méditerranéen: cas de quelques bassins marneux du Prérif oriental (Maroc). Eau et climat en Afrique du Nord et au Moyen orient. Acte du colloque Université de Rouen, pp: 101-111.

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'Etat. Univ. Chouaib Doukkali, 350 p.

خطر التعرية وتوحل السدود التلية بحوض إيسلي، المغرب الشرقي

إدريس الحافيظ*، الزهراء زروقي* عبد القادر اسباعي**
*المركز الجهوي لمهن التربية والتكوين – وجـدة
**جامعة محمد الأول، مختبر الجيوماتيا وتدبير التراب

ملخص: يتميز حوض إيسلي الذي يقع في الشمال الشرقي من المغرب، بحدوث تعرية قوية بمختلف أجزاء الحوض، وذلك بفعل تداخل مجموعة من العوامل التي تعمل على نقل الإرسابات، وخاصة عنف التساقطات المطرية وعوامل بشرية متمثلة في طرق استغلال المجال. وقد تم إنشاء سدين تليين داخل حوض إيسلي لحماية مدينة وجدة من خطر الفيضان، غير أنهما يعرفان حاليا توحلا كليا (100% بالنسبة للسد التلي تينزي و92% بالنسبة للسد التالي قنفودة).
تحاول هذه الدراسة مناقشة إشكالية الارتباط بين تعرية سفوح العالية ووضعية السدين التليين وتأثيرها على السافلة من خلال تقوية احتمالات مخاطر الفيضان ارتباطا بتزايد التوحل فيهما. وتحاول كذلك فهم مختلف العوامل المفسرة لخطر التعرية بهذا الوسط شبه الجاف.
كلمات مفتاح: خطر التعرية، توحل، سد تلي، حوض إيسلي، المغرب الشرقي.

Le risque d'érosion et d'envasement des barrages collinaires du bassin d'Isly (Maroc oriental)

Résumé: Le bassin versant de l'oued Isly, situé au nord-est du Maroc, connaît à l'heure actuelle une dynamique érosive très active qui touche la totalité du bassin. Plusieurs facteurs contribuent à cette dégradation du sol, tel que l'agressivité climatique et l'action anthropique.
Deux barrages collinaires (Tinzi et Guenfouda) y sont construits, dans le but d'assurer la protection de la ville d'Oujda contre les crues. Les volumes de ces deux retenues sont envasées par les boues et les sédiments (100% pour le barrage collinaire Tinzi et environ 92% pour le barrage collinaire Guenfouda).
L'objectif de la présente étude est de discuter les relations qui existent entre l'érosion, l'envasement des barrages collinaires et les risques potentiels d'inondation qui en découlent. Cette étude vise aussi à étudier les facteurs amplificateurs du phénomène érosif dans ce milieu semi-aride.
Mots-clés: Risque d'érosion, envasement, barrage collinaire, Bassin Isly, Maroc oriental.

مقدمـــــة

تمثل التعرية المائية أهم التحديات البيئية على مستوى الإعداد وتهيئة الأحواض المائية الكبرى، وهي السبب المباشر في التدهور النوعي للتربة، التي تعد أساس الإنتاج الزراعي والغابوي، وعنصرا مهما للتنمية الاقتصادية والاجتماعية داخل المجالات الريفية. وتتداخل مجموعة من العوامل في حدوث التعرية، منها العوامل الطبيعية وخاصة هيمنة الصخور الهشة كما هو الحال بتلال مقدمة الريف ثم قوة الانحدارات وتدهور الغطاءات النباتية بعالية الأحواض المائية، وكذلك عوامل بشرية مرتبطة بالضغط السكاني والاستغلال المفرط للأراضي والاجتثاث والرعي الجائر.

تعاني مجموعة من المناطق عبر التراب الوطني من خطر التعرية المائية وخاصة في الريف والأطلسين الكبير والمتوسط. وتتجلى الانعكاسات السلبية لخطر التعرية في توحل حقينة السدود بمختلف أحجامها، فحوالي 75 مليون م^3 من الطاقة الاستيعابية تضيع سنويا بسبب مشكل التوحل (MATEE, 2007).

على مستوى حوض إيسلي بالمغرب الشرقي، تنشط التعرية المائية بشكل كبير في هذا الوسط شبه الجاف ذي الخصوصيات المناخية المتوسطية والمتميز بعدم انتظام الأمطار وبعنفها وتركزها، مما يساعد

على حمل المفتتات الصخرية إلى المنخفضات أو إلى حقينة السدود التلية، وبالتالي توحلها، فتصبح بذلك غير قادرة على تحقيق الأهداف التي أحدثت من أجلها وخاصة حماية السكان وممتلكاتهم من خطر الفيضان.

تهدف هذه الدراسة إلى إبراز مظاهر التعرية المائية بحوض إيسلي، والتعرف على خصوصياتها والعوامل المتحكمة فيها والانعكاسات البيئية ومنها خطر توحل السدود التلية في هذا الوسط شبه الجاف الذي يشكل فيه الماء عصب الحياة وأحد العوامل الأساسية في التنمية الفلاحية. وتحاول كذلك هذه الدراسة قياس وتتبع حجم التوحل بالسدود التلية المقامة على واد إيسلي وروافده والناتجة عن خطر التعرية المائية.

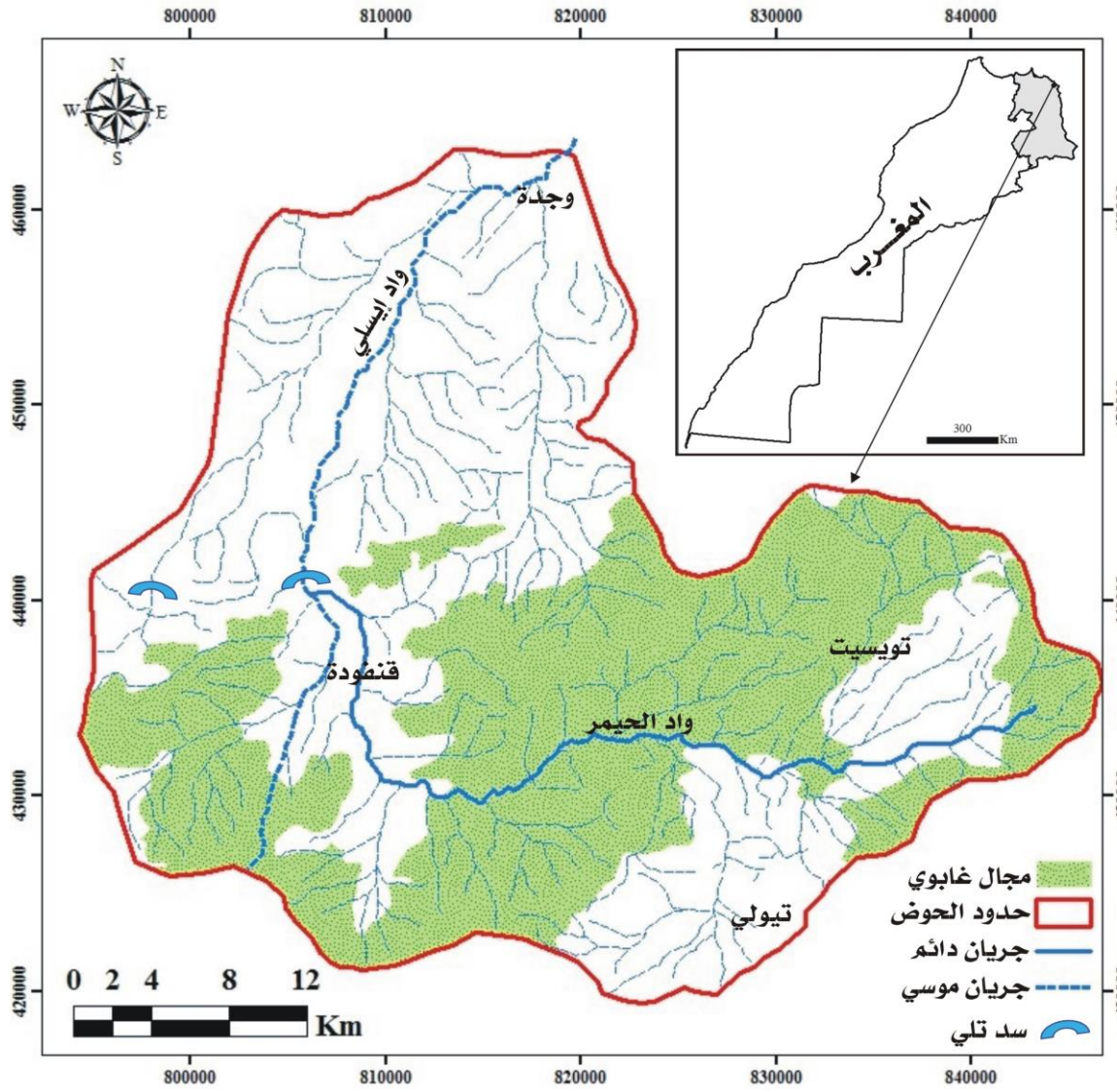
1- تقديم مجال الدراسة

تقدر مساحة حوض إيسلي الذي يقع في الشمال الشرقي من المغرب بحوالي 728 كلم^2 عند محطة قنفودة (الشكل: 1)، ومساحته بوجدة حوالي 1200 كلم^2 عند القنطرة حيث يتقاطع واد إيسلي مع الطريق الوطنية رقم 2 الرابطة بين وجدة والناظور. وتتخلل هذا الحوض وحدات جبلية صغرى متقطعة تفصلها منخفضات. وتأخذ تلك المرتفعات شكلا خطيا كما هو الحال بالنسبة لسلسلة جبال جرادة. وتتراوح الارتفاعات داخل الحوض ما بين 500 و1600 م. أما السفوح فهي ذات انحدارات قوية تشرف بشكل مباشر على منخفضات ضيقة تستغل في المجال الزراعي خاصة زراعة الحبوب أو في غراسة الأشجار المثمرة.

يندرج مناخ الحوض ضمن النطاق المتوسطي شبه الجاف، ويتميز بتعاقب فصل بارد وممطر، وفصل حار وجاف، وبينهما فصلان انتقاليان هما الخريف والربيع. تتميز التساقطات المطرية داخل الحوض بعدم الانتظام السنوي والفصلي وتردد كبير لحالات الجفاف، وبلغ معدل التساقطات المطرية السنوية 233,5 ملم بمحطة قنفودة ما بين 1967 و2014، وحوالي 290,3 ملم بمحطة وجدة بين 1960و2014، وتسقط الأمطار ما بين شهري أكتوبر وماي، بينما الشهور الأخرى تكون جافة أو تسقط خلالها تساقطات مطرية ضعيفة أو عبارة عن أمطار قوية ومركزة تحدث فيضانات قوية. ويسجل تناقضا حراريا بين فصل الصيف وفصل الشتاء، إذ تنخفض درجات الحرارة خلال فصل الشتاء إلى أقل من 10 درجة، بل يسجل أحيانا أرقاما قياسية (°C 7-يوم 27 يناير 2005 بمحطة وجدة أنجاد كحرارة دنيا). وقد تتجاوز 35 درجة خلال فصل الصيف، مما يجعل المدى الحراري مرتفعا، أكثر من 25 درجة (الحافيظ، 2006).

ينطلق واد إيسلي من التراب الجزائري ويخترق المجال الحضري لمدينة وجدة، ويعد رافدا مهما لواد بونعيم، ومنه إلى واد مويلح الذي يعتبر من روافدا واد تافنة بالجزائر. ويعمل على تصريف المياه المطرية والثلجية المنحدرة من السفوح الشمالية لجبال جرادة وتوسيت. يتميز صبيبه بعدم الانتظام السنوي والفصلي. لكن صبيبه عموما سجل تراجعا كبيرا منذ التسعينات من القرن الماضي، بفعل توالي سنوات الجفاف حيث أصبح جريانه بشكل مؤقت، ويقل معدل الصبيب اليومي في أحسن الحالات عن 1م^3/ث، غير أنه يسجل خلال الفترات المطيرة ارتفاعا ملحوظا في الصبيب خاصة خلال فصل الشتاء وبداية فصل الربيع بفعل التساقطات القوية التي تعرفها من حين لآخر سلسلة جبال توسيت وجرادة وخاصة التساقطات الثلجية التي ترفع من حجم الصبيب لعدة أيام. ويمثل معدل صبيب واد إيسلي خلال 40 سنة الماضية 0,19 م3/ث، وتمثل السنوات التي يفوق متوسط صبيبها المعدل 41%، والسنوات التي يقل عنها 47%. ويتميز جريان واد إيسلي بحالاته الهيدرولوجية الاستثنائية، إذ يتعدى صبيبه مئات الأمتار المكعبة.

يتميز حوض إيسلي بقلة وضعف غطاءه النباتي والانتشار الكبير للمجالات العارية باستثناء المناطق الجبلية في جنوب الحوض حيث وجود مجال غابوي كثيف، بينما في وسط وسافلة الحوض، فهي مجال يستغل زراعيا، الشيء الذي يساهم في تحريك الترب وتهيئتها للنقل عند حدوث فيضانات قوية داخل الحوض حيث تنقل تلك المواد إلى حقينة السدود التلية.



الشكل 1: موقع مجال الدراسة

2- منهجية العمل

لدارسة موضوع خطر التعرية وتوحل السدود التلية بحوض إيسلي، تم إتباع منهجية عمل خاصة، تعتمد بالأساس على العمل الميداني للتعرف على نوعية الحمولات الصلبة التي يحملها واد إيسلي وروافده خلال كل حالة فيضان، ومنها تتبع خطر التوحل بحقينة السدود التلية على المستوى الزمني من خلال قياس مستوى التوحل وتراجع الطاقة الاستيعابية لتلك المنشآت المائية التي يراد منها الحماية من خطر الفيضان وتوفير مياه الشرب للماشية.

تم التركيز في هذه الدراسة على ثلاث مقاربات تتمثل في:

أولا: التحليل المورفومتري، الذي يساعد على استخلاص المؤشرات الهندسية لحوض إيسلي ودورها في الخطر الهيدرولوجي وفي عمليات نقل المواد من العالية إلى حقينة السدود التلية.

ثانيا: مقاربة هيدومناخية لدراسة أثر التساقطات المطرية وعلاقتها بحجم الصبيب وخاصة لدراسة ظاهرة الفيضانات الاستثنائية التي شهدها حوض إيسلي خلال العقود الماضية.

ثالثا: قياس وتتبع حجم التوحل بالسدود التلية المقامة على واد إيسلي وروافده والناتجة عن فعل الدينامية الحالية خاصة بالجماعتين القرويتين بولنوار ومستفركي.

3- تقديم النتائج ومناقشتها

يتميز حوض إيسلي بخصائص طبوغرافية متميزة، فهو يشمل مساحة تقدر بحوالي 1200 كلم^2 تجمع بين مناطق مرتفعة خاصة جبال توسيت وجرادة في الجنوب التي تتميز بوجود غطاء غابوي ثم مرتفعات أخرى مثل جبال الزكارة. ومجال ثاني عبارة عن منخفضات شاسعة في اتجاه مدينة وجدة عبارة عن مجالات بورية تعتمد زراعة الحبوب والأشجار المثمرة أو مجالات رعوية. يتميز الحوض بانحدارات قوية خاصة على السفوح الشمالية بحيث يكون لتلك الانحدارت وقع كبير على سرعة وحدة الجريان عند سقوط أمطار قوية ومركزة، وبالتالي تعمل المياه الجارية على حمل المواد من أحجام مختلفة ونقلها إلى المنخفضات وإلى حقينة بعض السدود التلية داخل الحوض.

يتلقى الحوض تساقطات مطرية ضعيفة وغير منتظمة، لكن يسجل من حين لآخر تساقطات مطرية مركزة تحدث فيضانات قوية خلال الفصل المطير وخارجه، أثناء الحالات الهيدرولوجية الاستثنائية، إذ يتعدى صبيب واد إيسلي مئات الأمتار المكعبة، وقد يصل علو الماء إلى أكثر من خمسة أمتار أحيانا. وشهد حوض إسلي عدة فيضانات خلال السنوات الماضية (1986، 2001، 2005، 2009)، ويعتبر فيضان يوم 27 شتنبر 2005 من أخطر حالات الفيضان بحوض إسلي حيث بلغ الصبيب اللحظي الأعلى عند محطة كنفودة 850 م^3/ث، وبلغ الصبيب حسب وكالة الحوض المائي لملوية حوالي 1040م^3/ث عند القنطرة حيث يتقاطع واد إسلي بالطريق الوطنية رقم 2 الرابطة بين وجدة والناظور. وسجلت خسائر مهمة في المناطق التي يخترقها الواد، وتمثلت في انهيار 19 منزلا بتويسيت، ومنزلين بحي لمنور بوجدة، وتضرر خط السكة الحديدية والطريق الوطنية الرابطة بين وجدة وفاس (ABHM, 2005).

الجدول 1: السدود التلية بحوض إيسلي

السد	الإحداثيات		المجرى المائي	سنة إنشاءه	الغرض منه	طاقته الاستيعابية (m^3)
	X	Y				
قنفودة	805900	440330	إيسلي	2013	الحماية من الفيضان وتوريد الماشية	400000
تنزي	798100	441550	تنزي	1991	الحماية من الفيضان	58000

مصدر المعطيات: وكالة الحوض المائي لملوية

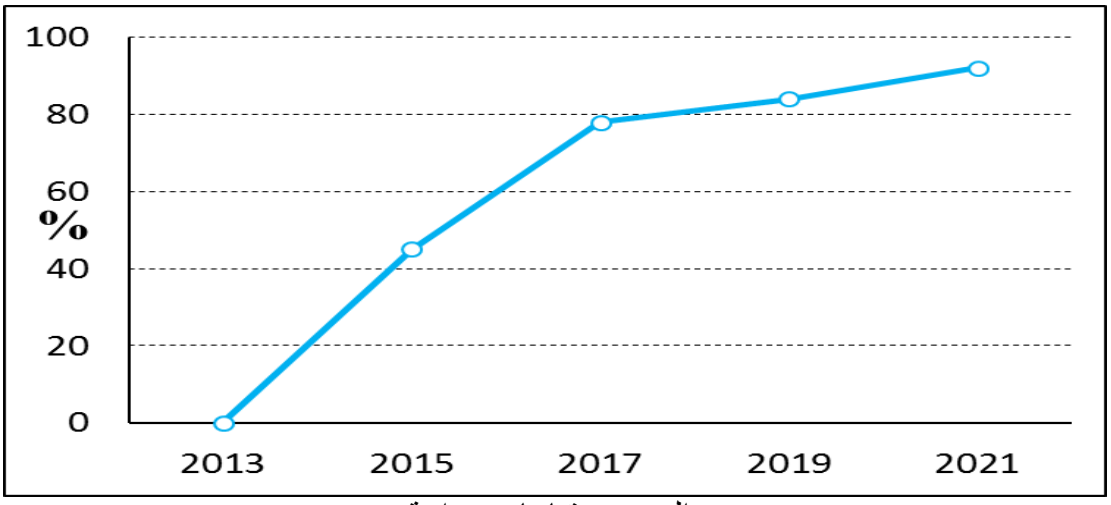
أنشئ على واد إيسلي وروافده بعض السدود التلية بغرض حماية السكان وممتلكاتهم من خطر الفيضان وخاصة المباني السكنية والتجهيزات من طرق ومجالات زراعية ومن أهمها:

- السد التلي كنفودة الذي أقيم على واد إيسلي بالجماعة القروية بولنوار والذي شيد سنة 2013 بطاقة استيعابية تصل إلى 0,4 مليون م^3، لكن بالرغم من أنه حديث العهد وأن الهدف من إنشاءه مستقبلا، هو سقي مساحات زراعية في وسط الحوض، فهو يعاني في الوقت الراهن من توحل كبير يتجاوز 90% من طاقته الاستيعابية بفعل قوة الحمولات السائلة والصلبة التي يحملها واد إيسلي من عالية جبال تويسيت وسيدي بوبكر في الجزء الأعلى من الحوض.

الصورة 1: السد التلي بقنفودة عند إنشاءه سنة 2014

الصورة 2: السد التلي تنزي يستغل في الزراعة بعد توحل كلي

- السد التلي تينزي الذي يوجد بالجماعة القروية مستفركي يقوم بتعبئة المياه الجارية التي يحملها واد تينزي لكنه في الوقت الراهن يعرف توحلا كليا بفعل خطر التعرية انطلاقا من السفوح المحاذية له (الصورة، 2). تقدر الطاقة الاستيعابية لهذا السد بـ 58000 م^3، أنشئ سنة 1991 بهدف حماية منطقة مستفركي من خطر الفيضان، لكنه ومنذ سنة 2000 لم يعد قادرا على استيعاب الحمولات المائية بالنظر لحجم توحله الذي بلغ 100% كما يظهر في الصورة رقم 2، فقد أصبح السد مجالا يستغل زراعيا وذلك لوجود تربة غرينية تتميز بخصوبتها.



المصدر: قياسات ميدانية

الشكل 2: تطور توحل حقينة السد التلي قنفودة ما بين 2013 و2021

يوضح المبيان أعلاه سرعة توحل السد التلي قنفودة خلال الثمان سنوات الماضية، أي مباشرة بعد إنشاءه، وهذا راجع بالأساس لحالات الفيضان التي يعرفها مجرى واد إيسلي من حين لآخر. وقد بلغ حجم التوحل 92 % من حقينة السد أي بمعدل سنوي بلغ 46000 م^3/سنة. هذه الوضعية لها تأثير كبير مستقبلا على الدور الذي من أجله أنشئ هذا السد، وهو حماية سافلة الحوض من خطر الفيضان وتوفير مياه السقي للمناطق المجاورة له في وسط وسافلة الحوض.

الجدول 2: حجم التوحل بحقينة السدين التليين تنزي وقنفودة

السد التلي	تنزي		قنفودة	
الإحداثيات	X: 798100	Y: 441550	X: 798100	Y: 441550
تاريخ بناءه	1991		2013	
طاقته الاستيعابية	58000 m^3		400000 m^3	
% التوحل	100		92	
حجم التوحل السنوي	6445 m^3/an		46000 m^3/an	

يعتبر حوض إيسلي من المجالات المهددة بخطر التعرية المائية، وذلك بالنظر لتظافر مجموعة من العوامل الطبيعية وخاصة تردد التساقطات المطرية المركزة والعنيفة أحيانا ثم تدهور المجالات الغابوية خاصة في وسط الحوض، وكذلك عوامل بشرية متمثلة أساسا في طرق الاستغلال، ومنها عمليات تحريك التربة عن طريق الحرث. ففي دراسة سابقة حول خطر التعرية بحوض إيسلي (El hafid et al, 2018) تم التوصل إلى أن حجم فقدان الترب داخل الحوض يقدر بـ 28575 t/an، أي أن حجم التدهور النوعي للتربة يصل إلى حوالي 21,78 t/ha/an. هذه الكميات من الحمولات الصلبة تفسر قوة خطر التعرية داخل الحوض، وتتجلى خطورتها أيضا في توحل حقينة السدود التلية حيث تفقد جزءا كبيرا من طاقتها على خزن المياه المطرية بعد سنوات قليلة من إنشائها.

حالات التوحل التي تعرفها مختلف السدود التلية بحوض إيسلي تعد مؤشرا على الهشاشة وتدهور التوازن البيئي وتنذر بحدوث مخاطر بيئية أكثر حدة مستقبلا. وتشير مختلف الدراسات إلى خطورة التعرية بالمناطق شبه الجافة (Lahlou, 1986, Chaker et al. 1996, El Hafid, 2018)، وخاصة ما يتعلق بحمل الإرسابات الغرينية نحو المنشآت المائية التي يراد منها توفير مياه الشرب والسقي.

خلاصـــة

تبرز النتائج المتوصل إليها في هذه الدراسة بوضوح خطورة التعرية المائية بحوض إيسلي، وأثر ذلك على حقينة السدود التلية التي تعرضت للتوحل الكلي، كما هو الحال بالنسبة للسد التلي تينزي (توحل 100%) أو شبه كلي (نسبة توحل سد قنفودة 92%). فهذه السدود أنشئت بهدف حماية التجهيزات والسكان وممتلكاتهم من خطر الفيضان، فالتوحل السريع لمختلف السدود التلية بالحوض أكبر دليل على قوة الحمولات الصلبة التي يحملها واد إيسلي وروافد عند حدوث امتطاحات قوية في عالية ووسط الحوض، وعلى تدهور الغطاء النباتي، وينضاف إلى ذلك طرق استغلال المجال خاصة ما يتعلق بعمليات الحرث على السفوح والمناطق المتضرسة، مما يساعد على تهيئ وتحريك الترب.

هذه الوضعية تفرض ضرورة التدخل للحد من خطر التعرية وانعكاساتها البيئية عن طريق تهيئة عالية الحوض وتحسيس الساكنة بأهمية الحفاظ على الموارد الطبيعية واستغلال الأرض بطرق عقلانية تحافظ على التربة وتحد من مشكل التوحل.

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.

Agence du basin hydraulique de la Moulouya (ABHM) 2005. « Intempéries du 27 Septembre 2005 sur le bassin d'Isly ». Rapport 3p.

Chaker M., El Abassi H. et Laouina A., 1996. Montagne, piedmont, plaine: investir dans les techniques traditionnelles de CES au Maroc oriental. In C. R., Eiji I. Scoones Et P. T Oulmin (édit.). Techniques traditionnelles de conservation de l'eau et des sols en Afrique. CTA–OCDCE, Karthala, pp 75-86.

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 Rabat, pp79-90.

Elhafid, D et Akdim, B., 2018. Quantification de l'érosion hydrique en utilisant le modèle RUSLE et déposition intégrée dans un SIG, cas du bassin versant de l'oued Isly (Maroc Oriental). Revue European Scientific Journal, Vol.14, No.5, pp 373-385.

Lahlou, A. 1986. Envasement des barrages au Maroc. Edit Belvédère. Casablanca. 286 p.

تقييم التعرية المائية بواسطة التقليد المطري: حالة حوض واد القصبة (الريف الأوسط)

الدويكي سالم[1]، طريبق عبد اللطيف[2]، العمال محسن[1]
1 طالب باحث بسلك الدكتوراه، كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس-فاس
2 أستاذ التعليم العالي، كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس-فاس

ملخص: نهدف من خلال هذا العمل إلى تحديد السلوك الهيدروديناميي للتربة الترسية وتقدير حجم الحمولة الصلبة ثم العوامل المتحكمة في ذلك بحوض واد القصبة (الريف الأوسط). وتم الاعتماد على مقاربة التقليد المطري من نوع الراوي اليدوي بمشارات ذات مساحة 1م^2 حسب استعمالات التربة وكذا الفصول. وقبل إنجاز التجارب تم تحديد حالات السطوح من خلال تحديد السطوح المغطاة والعارية ثم المفتوحة والمغلقة وفق منهجية (ROOSE, 1996). ثم تحديد مؤشر خشونة السطح و نسبة الرطوبة الأولية والكثافة الظاهرية (غ/ ستم^3). وأبرزت نتائج القياسات الميدانية عن وجود قدرة نفاذية انحصرت حسب الفصول ما بين 4.8 ملم/س بالأراضي المهجورة و68,96 ملم/س بالأراضي المحروثة. بينما سجلت القيم القصوى للحمولة الصلبة بالأراضي المحروثة (113.29 غ/ل) متبوعة بالأراضي المهجورة (91.39 غ/ل). وعرف فصل الخريف تسجيل متوسط حمولة صلبة مرتفعة (80.15 غ/ل) مقارنة مع فصل الربيع (35.97 غ/ل).

الكلمات المفاتيح: التقليد المطري، التعرية المائية، استعمالات التربة، حوض واد القصبة، الريف الأوسط.

Résumé: Cette étude vise à déterminer le régime hydrodynamique des vertisols et à estimer le volume du transport solide, ainsi que les facteurs qui contrôlent l'érosion hydrique au niveau du bassin versant de l'oued kasba au Rif central. La méthode adoptée se base sur l'utilisation d'un simulateur de pluie manuel à rampe sur une micro-parcelle (1m2) selon l'occupation du sol pendant les saisons du printemps et d'automne. L'état et la rugosité des surfaces ont été déterminés avant chaque test selon la méthode quadrat point (Roose., 1996), ainsi que l'humidité initiale du sol et la densité apparente (g/cm 3). Les résultats obtenus montrent une variation du taux d'infiltration entre 4,8 mm/h dans les parcelles abandonnées et 68, 96 mm/h dans les terrains labourés. Tandis que les valeurs du transport solide les plus élevées ont été enregistrées dans les terrains labourés (113.29 g/l) suivi par les tes terrains abandonnés (91.39 g/l). La saison d'automne présente les valeurs maximales du transport solide 80.15 g/l en moyenne, alors que le printemps présente un taux de 35.97 g/l.

Mots clés: Simulation de pluie, érosion hydrique, occupation des sols, Bassin versant d'Oued Kasba, Rif central.

تقديم

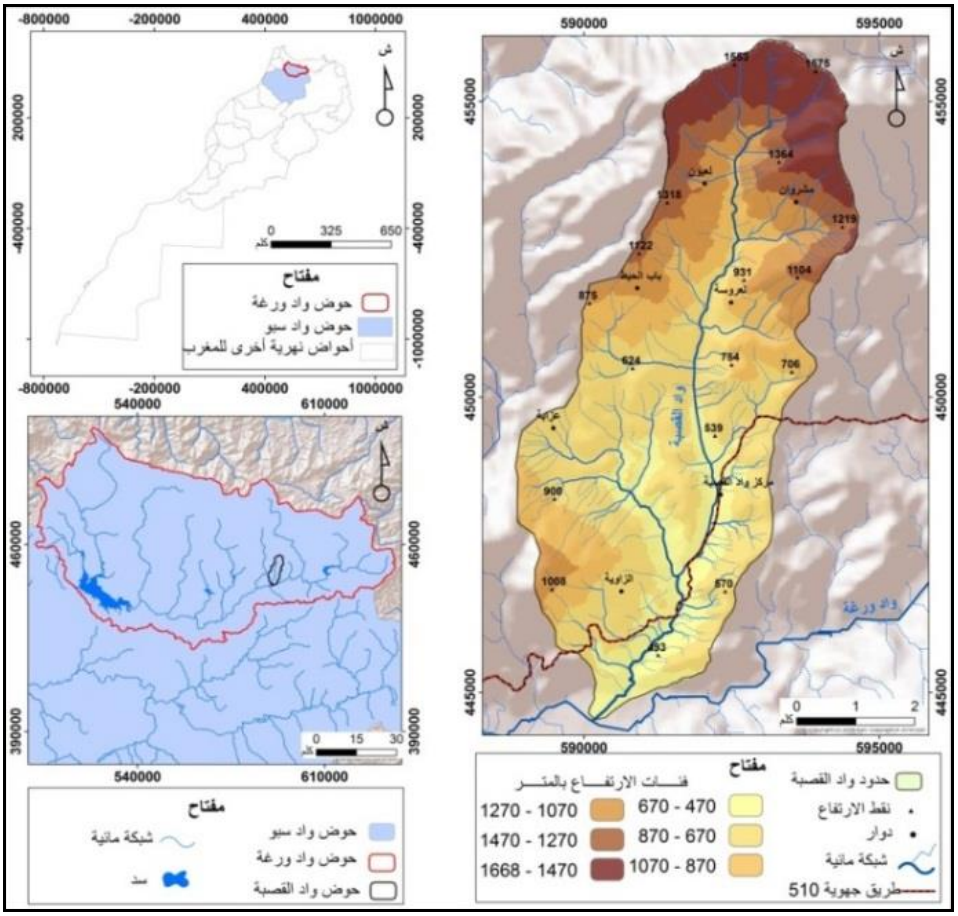
تعد التعرية المائية من الظواهر الطبيعية القديمة لكنها عرفت تسارعا غير مسبوق مع ظهور العنصر البشري، فكل الحضارات التي تضافرت على كوكب الأرض استغلت الموارد الطبيعية بشكل مكثف، مما سرع من وثيرة تدهور الأراضي، بفعل الطلب المتنامي على الموارد الحيوية كنتيجة مباشرة للنمو الديمغرافي المتسارع. فالتساقطات النادرة والمتركزة في الزمان و المكان بالمجال المتوسطي تنتج كميات هامة من الرواسب والتي تقدر ب100 إلى 300 طن/هكتار/سنة (ROOS E , SABIR M & LAOUINA A., 2010). بالنسبة للمغرب تعد سلسلة جبال الريف نموذجا لهذه الدينامية بفعل هشاشة الأنظمة الاقتصادية والاجتماعية، والكثافة السكانية المرتفعة التي تعد الأعلى على مستوى المغرب (أكثر من 100 نسمة/كلم^2)، فهذه الأخيرة تمارس ضغطا مفرطا على الموارد الطبيعية (غابة، تربة، ماء...).

يبقى حوض واد القصبة المعني بالدراسة عرضة لدينامية قوية مرتبطة بالتعرية المائية، ويعزى ذلك لتضافر عوامل طبيعية وبشرية، مرتبطة؛ بقوة الانحدارات وسيادة صخارة هشة وتربة وتكوينات سطحية ذات قابلية قوية للتعرية المائية، وحدة التساقطات المطرية. ويزيد من تسريع هذه الدينامية

الاستغلال البشري المفرط وغير المعقلن للموارد الطبيعية. ويترتب عن ذلك مشاكل بيئية حقيقية كتدهور للأراضي وإنتاج كميات مهمة من الرواسب تساهم في توحل حقينة السدود (سد الوحدة). نهدف من خلال هذا العمل دراسة السلوك الهدروديناميي للتربة الترسية (تساقطات التبلل وقدرة النفاذية والحمولة الصلبة) وذلك حسب استعمالات التربة (المزروعة بالحبوب والمستريحة والمهجورة) وكذا الفصول (الخريف، الربيع)، وكذا تقدير حجم الحمولة الصلبة وتحديد العوامل المتحكمة في ذلك. (EDOUIKI, S. 2018)

حوض واد القصبة مجال طبيعي هش وحمولة بشرية مهمة

ينتمي مجال الدراسة لعالية حوض واد ورغة، ويمتد على مساحة تقدر بـ 37 كلم^2 (الشكل 1). ويعد نموذجا للأحواض الفرعية لعالية حوض واد ورغة الأكثر إنتاجا للرواسب والمساهمة في توحل حقينة سد الوحدة. يتميز بطبوغرافية مواتية لنشأة وتطور التعرية المائية من خلال هيمنة الانحدارات القوية.



الشكل 1: الموقع الجغرافي لحوض واد القصبة

فترب المجال تهيمن بها التربة الترسية (51 %) ثم الضعيفة التطور ب 33% والمعدنية الخام (16 %)، نتيجة سيادة الصخارة الصلصالية الهشة للميوسين ما بعد الزحف (الأحواض البيجبلية). كما أنه يستقبل كمية تساقطات مطرية هامة، خاصة الخريفية منها المتسمة بعدوانيتها والتي تتزامن مع سطوح عارية تزيد من تسريع وثيرة التعرية المائية. ويمتاز المجال باستغلال مكثف للموارد الطبيعية، من خلال تعرض عاليته لاجتثاث الغطاء الغابوي واستغلال السفوح بطرق غير ملائمة، وبالمقابل، تتعرض سافلة المجال لاستغلال مفرط من خلال تعدد أنماط استعمالات التربة خاصة بالتربة الترسية منها التي نحن بصدد دراستها.(EDOUIKI, S. 2018) .

المنهجية والأدوات

اعتمدنا في هذه الدراسة على التقليد المطري من نوع الراوي اليدوي، والذي ينبني في مجمله على محاكاة التساقطات المطرية الطبيعية فوق مشارة ذات مساحة 1م^2 محددة بواسطة إطار حديدي بطول 1.66م وعرض 0.66 مغروس بالتربة لمنع المياه بالخروج عن المشارة، كما يحتوي على رشاش بطول 0,5 م مثبت بقنينة بسعة 10 لترات ثم أنبوب بسافلة المشارة يعمل على تصريف الصبيب السائل والصلب. وقد تم اختيار المشارات بالتربة الترسية حسب أنماط الاستغلال (المزروعة بالحبوب والمستريحة والمهجورة) وكذا الفصول (الخريف والربيع). قبل إنجاز التجارب، عملنا على دراسة حالات السطوح لجميع المشارات وفق منهجية (ROOSE, 1996). وذلك بتحديد نسبة السطوح المغطاة والعارية ثم المغلقة والمفتوحة)، وبالمقابل تم تحديد نسبة خشونة السطح ونسبة الرطوبة الأولية والكثافة الظاهرية (غ/ ستم^3) بغية تحديد مدى تحكم هذه العناصر في تحديد السلوك الهيدروديناميي ثم الحمولة الصلبة. كما أننا اعتمدنا على العمل المخبري لتحديد الرطوبة الأولية والكثافة الظاهرية وتجفيف الحمولة الصلبة.

نتائج ومناقشة

تساقطات التبلل (pluies d'imbibition)

سجلت تساقطات التبلل خلال فصل الخريف أعلى قيمة بالأراضي المحروثة بالحبوب بـ 4.89ملم، نظرا لضعف الرطوبة الأولية 1.24% ثم خشونة السطح العالية (8,33%) ثم نسبة السطوح المفتوحة المرتفعة 66.7% الناتجة عن عملية الحرث (الجدول 1).

جدول 1:تساقطات التبلل بالتربة الترسية حسب استعمالات التربة والفصول

الفصول	الرطوبة الأولية %	خشونة السطح %	الكثافة الظاهرية غ/سنتمتر3	السطوح المفتوحة%	السطوح المغلقة%	السطوح العارية %	السطوح المغطاة %	تساقطات التبليل/ ملم
الأراضي المزروعة بالحبوب								
الخريف	**1.24**	**8.33**	**1.67**	**66.7**	**33.3**	**76.6**	**23.4**	**4.89**
الربيع	**24.22**	**20.11**	**1.73**	**58**	**42**	**10**	**90**	**1,94**
الأراضي المستريحة								
الخريف	**5.97**	**7.88**	**1.72**	**40.5**	**59.5**	**70.8**	**29.2**	**2,41**
الربيع	**23.84**	**18**	**1.80**	**30.7**	**69.3**	**29.7**	**70.3**	**1.50**
الأراضي المهجورة								
الخريف	**3.64**	**7.76**	**1.75**	**20.5**	**79.5**	**63.7**	**36.3**	**2.21**
الربيع	**22.44**	**12.22**	**1.85**	**16.7**	**83.3**	**33.7**	**66.3**	**0.66**

المصدر: نتائج العمل الميداني (2017-2018)

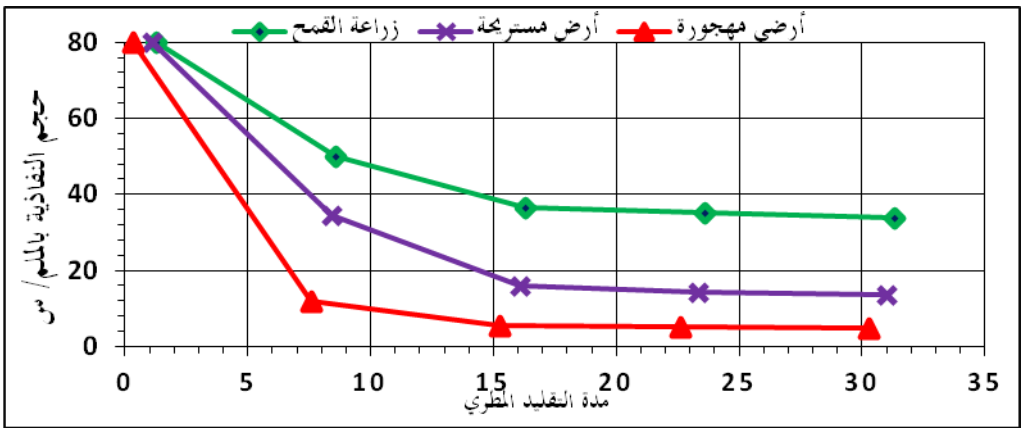
بينما سجلت الأراضي المهجورة أدنى قيمة تساقطات التبلل (2.21 ملم) نظرا لوجود كثافة ظاهرية مرتفعة (1.75 غ/ستم3) بفعل اندكاك التربة الناتج عن مرور العنصر البشري والمواشي وعدم استصلاحها، كما سجلت السطوح المغلقة نسبا مرتفعة (79.5%) سرعت من انطلاق السيلان فوق المشارة. وبالمقابل سجلت تساقطات التبلل خلال فصل الربيع قيما دنيا بجميع المشارات بحيث لم تتجاوز (1.94 ملم)، ويعزى ذلك إلى نسب الرطوبة الأولية المرتفعة والتي تجاوزت (22%) نظرا لإنجاز التجارب مباشرة بعد الأحداث المطرية. وهذا ما تبرزه الأراضي المهجورة والتي تدنت بها تساقطات التبلل إلى 0.66 ملم، نظرا لاندكاك سطح التربة والذي تبرزه الكثافة الظاهرية العالية (1.85 غ/ ستم3) وسيادة السطوح المغلقة (83.3%) بفعل قشرة التضارب التي تعيق التسرب. (EDOUIKI, S. 2018)

قدرة النفاذية (capacité d'infiltration)

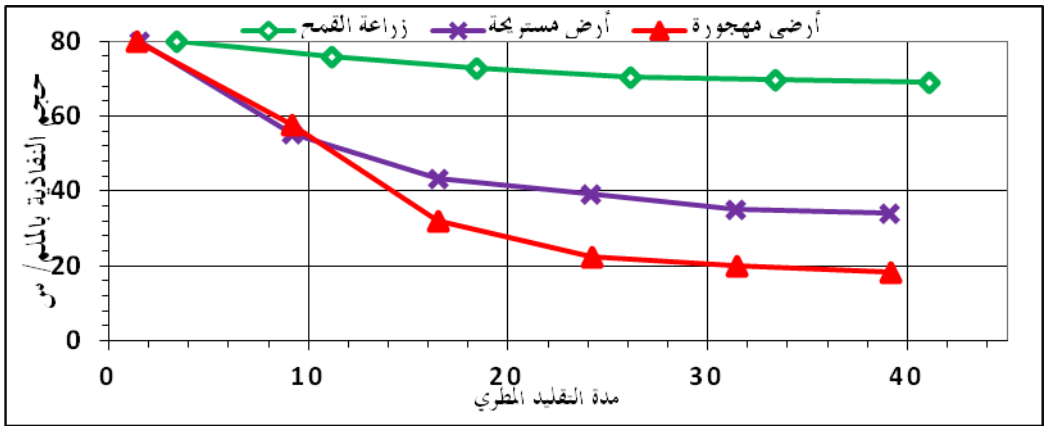
تميزت قدرة النهائية خلال فصل الخريف بمستوياتها الدنيا، بحيث لم تتجاوز 34 ملم/س بالأراضي المحروثة بالحبوب ثم 13,6 ملم/س بالأراضي المستريحة و4,8 ملم/س بالأراضي المهجورة

(الشكل 2). تحكمت في ذلك عوامل عديدة مرتبطة بوجود خشونة السطح والتي لم تتجاوز بكل المشارات خلال هذه الفترة من السنة 8,33% مقارنة مع فصل الربيع الذي سجلت في نسب عالية وصلت إلى 20,21 % بفعل عملية الحرث. كما أن السطوح المغلقة وصلت إلى 79,5 % التي تعيق تطور السيلان، ثم ارتفاع نسبة السطوح العارية والتي انحصرت بدورها ما بين (63,7 و76,6 %). كما أن قيم الكثافة الظاهرية العالية سجلت خلال هذا الفصل قيم تنحصر ما بين (1,65 و1,75 غ/ستم3)، حيث يحيل ذلك على اندكاك التربة. وفي هذا الصدد يرى Meeuwing (1970) أن للكثافة الظاهرية ارتباط بنفاذية التربة، حيث تكون النفاذية ضعيفة في حالة وجود كثافة ظاهرية عالية.

شكل 2: النفاذية النهائية حسب استعملات التربة بفصل الخريف



شكل 3: النفاذية النهائية حسب استعملات التربة بفصل الربيع

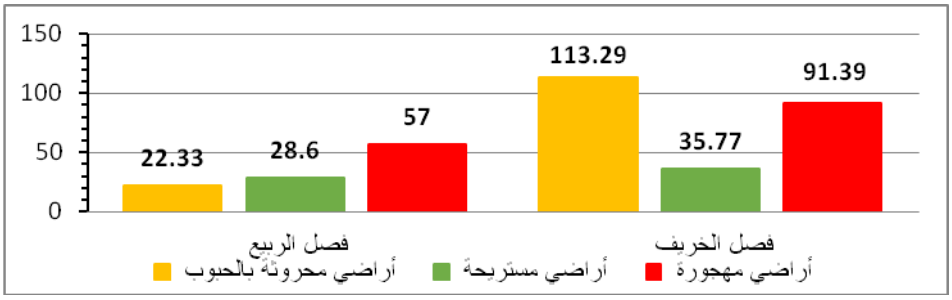


سجلت النفاذية النهائية مستويات عالية خلال فصل الربيع بالأراضي المحروثة بالحبوب (68.76ملم/س) بالمقارنة مع استعمالات التربة الأخرى (الشكل 3)، نظرا لوجود وخشونة السطح العالية 24.22% ثم سيادة السطوح المغطاة (90%) بواسطة الغطاء العشبي. بالإضافة إلى وجود نسب عالية من السطوح المفتوحة 58% بفعل عملية الحرث. فهذا الأخير حسب (Abahrour, Tribak, EL Garouani, 2015) يعد من أهم العوامل الأساسية التي تعمل على الرفع من مسامية التربة والرفع من السطوح المفتوحة وتكسير قشرات الترسب السطحية والرفع من النفاية. أما أدنى قيمة فقد سجلت بالأراضي المهجورة 18.4 ملم/س نظرا لسيادة السطوح المغلقة (79,5%). وقد توصل **العمال محسن (2021)** بالريف الأوسط (حوض واد اسرى) إلى وجود نفاذية نهائية عالية بالأراضي المزروعة بالحبوب بالتربة الترسية تقدر بـ (63 ملم/س)، وتسجيل نفاذية نهائية ضعيفة بالأراضي المهجورة تدنت إلى أقل من 10 ملم/س.

الحمولة الصلبة

أبانت نتائج الحمولة الصلبة عن وجود فقدان مهم للأتربة، حيث سجلت في المتوسط 58.06غ/ل، وقد وصلت القيمة القصوى 113,29غ/ل بينما القيمة الدنيا سجلت 22,33غ/ل (الشكل 4). وسجلت هذه القيمة القصوى بالأراضي المحروثة بالحبوب. وفي هذا الصدد يرى (Abahrour et al., 2015) على أن الأراضي المحروثة تقدم بنية تربة مفككة بفعل عملية الحرث سهلة الاقتلاع والنقل. وقد توصل العمال محسن (2021) بالأراضي المحروثة بالتربة الترسية إلى وجود حمولة صلبة مرتفعة تقدر بـ 150,54 غ/ل. وقد سجلت القيم الدنيا للحمولة الصلبة بالمجال المدروس بالأراضي المستريحة خلال فصل الربيع، بحيث لم تتجاوز (35.77 غ/ل)، نظرا لوجود نسب عالية للسطوح المغطاة والتي انحصرت بكل المشارات خلال هذا الفصل ما بين (66,3 و90 %). وفي هذا الصدد يرى أبهرور محمد (2009) على أن التربة الترسية سجلت أدنى كميات الحمولة الصلبة بالأراضي المستريحة، لكون المشارات تميزت بتغطية نباتية مهمة. وقد توصل العمال محسن (2021) بالريف الأوسط إلى وجود حمولة صلبة ضعيفة بالأراضي المستريحة بالتربة الترسية والتي سجلت 5,15 غ/ل.

شكل4 : الحمولة الصلبة حسب استعمالات التربة وحسب الفصول (غ/ل)



تميزت أيضا الحمولة الصلبة بتباينات مهمة من فصل لآخر، فخلال فصل الخريف سجلت الحمولة الصلبة متوسط يقدر بـ 80.15 غ/ل. يعزى إلى وجود نسب عالية من السطوح العارية 76.6%، كما أن طول فترة التشميس تساهم في تقليل الرطوبة الأولية وبعد عملية التبلل تصبح عناصرها هشة قابلة للنقل. ويتماشى هذا مع ما توصل إليه (Al karkouri, 2003) والذي أشار إلى تردد الحمولة الصلبة المرتفعة خلال فصل الخريف (شهر أكتوبر) نتيجة لوجود حالة التربة في وضعية أكثر قابلية للتعرية مرتبطة بطول فترة الجفاف خلال فصل الصيف. أما خلال فصل الربيع فقد سجلت به الحمولة الصلبة أقل من فصل الخريف، وذلك بمتوسط يقدر بـ 35.97 غ/ل، نتيجة لما يتميز به هذا الفصل من وجود غطاء عشبي بنسب عالية يحمي سطح التربة من البتر والاقتلاع ويزيد من قدرتها على النفاذية والتقليل من معامل السيلان.

خاتمة

إن تطبيق مقاربة التقليد المطري من نوع الراوي اليدوي بالتربة الترسية، بالرغم من أنها تنبني على مشارة محدودة المساحة، فإنها مكنت من تحديد اختلاف السلوك الهيدروديناميي والحمولة الصلبة حسب استعمالات التربة وكذا الفصول وتحديد أيضا العوامل المتحكمة في ذلك، من أهمها حالات السطوح ودور الرطوبة الأولية في التأثير على معامل السيلان، إضافة إلى النسيج الدقيق للتربة الترسية الذي يساهم بشكل مباشر في الرفع من الحمولة الصلبة. فالدراسة أبانت عن هشاشة هذا المجال، والذي يبقى عرضة للبتر والاقتلاع، ومصدر إنتاج الرواسب بعالية حوض واد ورغة. كما أبرزت دور التغطية النباتية في حماية التربة من آليات التعرية المائية والتعرية الغشائية على وجه الخصوص.

لائحة المصادر والمراجع

ABAHROUR, M., TRIBAK, A., EL GAROUANI, A. (2015). *Dynamique du ruissellement et de l'érosion sur les terrains labourés du Prerif Oriental*: cas du bassin de l'Oued Tleta. In Acte du collqoue international: Eau et Climat: Regards croisés Nord/Sud (p. 99-106). Ublication FLSH sais-Fès, 52.

AL KARKOURI J. (2003). Dégradation du milieu naturel dans le bassin versant de Béni Boufrah (Rif central- Maroc): Analyse des facteurs et des processus, essai de quantification et de modélisation spatiale. Thèse de Doctorat d'état en géographie, Univ. Mohamed V, Rabat, 392p.

EDOUIKI, S. (2018). Evaluation quantitative et spatialisation de l'érosion hydrique dans l'amont du bassin d'Ouergha (cas du bassin Oued Kasba): Application de deux approches: La simulation de pluie et le modèle PAP/CAR , mémoire Master - géographie , FLSH sais Fès ; 138 p.

MEEUWING G.O. (1970). Infiltration and soil erosion as influenced by vegetation and soil in Northern Utah. Journal of Range Management, 23, pp. 185-188.

MOUSSADEK R., MRABET R., ZANTE P., LAMACHERE J-M., PEPIN Y., LE BISSONNAIS Y., YE L., VERDOODT A. & VAN RANST E. (2011): Effets du travail du sol et de la gestion des résidus sur les propriétés du sol et sur l'érosion hydrique d'un Vertisol Méditerranéen. Rev. Canadian Journal of Soil Science, 91, n°4, pp. 627-636.

ROOSE E. (1996). *Méthodes de mesure des états de surface du sol, de la rugosité et des autres caractéristiques qui peuvent aider au diagnostic de terrain des risques de ruissellement et d'érosion, en particulier sur les versants cultivés des montagnes*. Bull Réseau Erosion, 16, pp. 87-97.

ROOSE E., SABIR M., LAOUINA A. (2010). gestion durable des eaux et des sols au Maroc, valorisation des techniques traditionnelles Méditerranéennes, pp. 47-235

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'Etat. Univ. Chouaib Doukkali, p. 350.

أبهرور محمد (2009). إسهام في التقييم الكمي للتعرية المائية بمقدمة الريف الشرقي. أطروحة لنيل الدكتوراه في الجغرافيا. كلية الآداب و العلوم الانسانية سايس-فاس 291 ص.

العمال محسن (2021). دينامية السفوح بالريف الأوسط: التقييم الكمي والنوعي للتعرية المائية و إشكالية التهيئة المجالية حالة حوض واد اسرى. أطروحة لنيل الدكتوراه في الجغرافيا. كلية الآداب والعلوم الانسانية سايس-فاس 409

المخاطر الطبيعية على الطرق بجهة الشرق، مفاهيم أساسية وعمليات التكيف والمواجهة (حالة المخاطر الهدرولوجية)

أمغار أحمد، اسباعي عبد القادر، بن ربيعية خديجة، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة محمد الأول. وجدة.
hamadaguni@gmail.com

ملخص: تتعدد المخاطر الطبيعية بتنوع واختلاف الخصائص المناخية والتضاريسية للمناطق بشكل عام، بحيث تشكل تهديدا طبيعيا لحياة السكان وللمنشآت البشرية بمختلف أنواعها، ويرفع من حدة هذا التهديد التغيرات المناخية التي يشهدها العالم في العقود الأخيرة. وتعتبر الشبكة الطرقية بالجهة الشرقية من بين أهم البنيات التحتية المنجزة والمهددة بمجموعة من المخاطر الطبيعية، مكونة بذلك نقطا قابلة للانقطاع حسب نوع الخطر وقوته وكذا حدته، مما يجعلها تتباين فيما بينها من حيث التأثير والتأثر في المنطقة.

ومن أجل التكيف مع التهديدات الطبيعة على الشبكة الطرقية أو مواجهتها، يستوجب قبل ذلك تحديد ودراسة التأطير النظري للمخاطر الطبيعية. هذا التأطير يعتبر مهما نظرا لكون تصور الخطر يختلف حسب الظواهر الطبيعية المدروسة، وكذا حسب المنشآت التي تم اختيارها لقياس الأضرار التي تلحقها جراء هذه المخاطر، وكذلك حسب اتجاه البحث والمنهجية المعتمدة في دراسة الخطر، والتي تساعد على مواجهة الإنسان لهذه التهديدات المستجدة بسبب التحول المناخي، والتخفيف من حدتها أو القضاء عليها بشكل نهائي.

الكلمات المفاتيح: المخاطر الطبيعية – التغير المناخي – البنيات التحتية – التكيف والمواجهة، جهة الشرق، المغرب.

Risques naturels sur les routes de la Region de l'Oriental, concepts de base et processus d'adaptation et de résilience (cas des risques hydrologiques)

Résumé: Les risques naturels varient en fonction des différentes caractéristiques climatiques et topographiques des régions en général. Ils constituent une menace naturelle pour la vie des populations et des installations humaines de toutes sortes. Cette menace est aggravée par le changement climatique que le monde connaît au cours des dernières décennies. Le réseau routier dans la Région de l'Orientale du Maroc est considéré parmi les infrastructures les plus importantes réalisées et menacées par un ensemble de risques naturels. Ainsi, il constitue des points sujets à interruption selon le type de danger, sa force, ainsi que sa gravité, ce qui les rend différents entre eux en termes d'influence et de vulnérabilité dans la région.

Pour s'adapter ou faire face à ces menaces naturelles sur le réseau routier, il faut avant cela définir et étudier le cadrage théorique des risques naturels. Ce cadrage est important du fait que la perception du risque varie selon les phénomènes naturels étudiés, ainsi que selon les installations qui ont été sélectionnées pour mesurer les dommages qu'elles infligent du fait de ces risques, ainsi que selon l'orientation de la recherche et la méthodologie adoptée dans l'étude du risque, ce qui aide les populations à faire face à ces menaces émergentes dues au changement climatique et pour les atténuer ou les éliminer définitivement.

Mots clés: risques naturels - changement climatique - infrastructure - adaptation et résilience, Région de l'Orientale, Maroc.

مقدمة

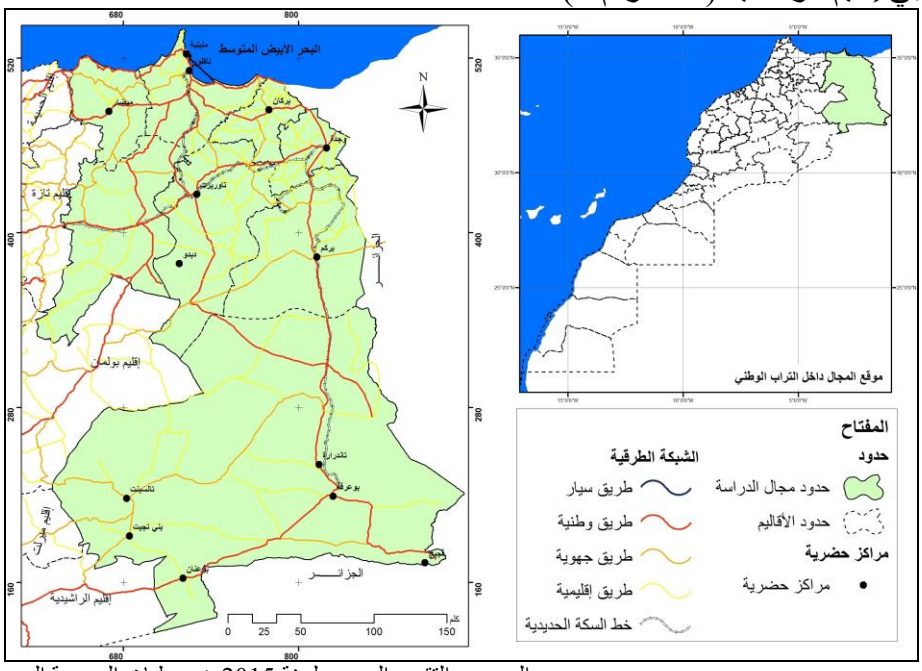
تتداخل العناصر المتحكمة في إنشاء المناطق المهددة بالمخاطر الطبيعية (Risques Naturels) أو المفاهيم المرتبطة به والتي يمكن تلخيصها في: تحديد مجال قيد الدراسة، وتحديد مناطق الهشاشة وفق معايير محددة سلفا (La Vulnérabilité)، نضيف إليها احتمالية حدوث خطر أو ما يسمى بالتهديد (Aléa)، وإبراز أهم الرهانات (Enjeux). كل هذه العناصر تؤدي إلى حدوث الخطر: {Risque = Aléa x Vulnérabilité (enjeux)}.

واعتمادا على هذه العلاقة، يمكن أولا، تحديد إطار الخطر الذي ستتم دراسته نظرا لتعدد التعاريف حسب الرهانات التي تشملها الدراسة، والمتمثلة في الشبكة الطرقية المعبدة بالنسبة لهذه الورقة البحثية، وكذا نظرا لاختلاف رؤى الباحثين المهتمين بالموضوع؛ وثانيا، التطرق لأهم العناصر التي تساعد في تكيف الإنسان مع الخطر، مع إبراز بعض السبل التي ينهجها لمواجهة هذه المخاطر الطبيعية.

1. مجال الدراسة

تغطي جهة الشرق، حسب التقسيم الإداري الجديد لسنة 2015 مساحة 90.130 كلم^2، أي ما يعادل 12,7% من مساحة التراب الوطني (مونوغرافية الجهة شرقية، 2016). يحدها شمالا البحر

الأبيض المتوسط، وغربا أقاليم الحسيمة وتازة وبولمان، ومن الشرق والجنوب الشرقي الجزائر، ومن الجنوب الغربي إقليم الراشدية (شكل رقم 1).



المصدر: التقسيم الجهوي لسنة 2015 + معطيات المديرية الجهوية للتجهيز والنقل

شكل رقم 1: تحديد المجال المدروس

1. مفاهيم أساسية

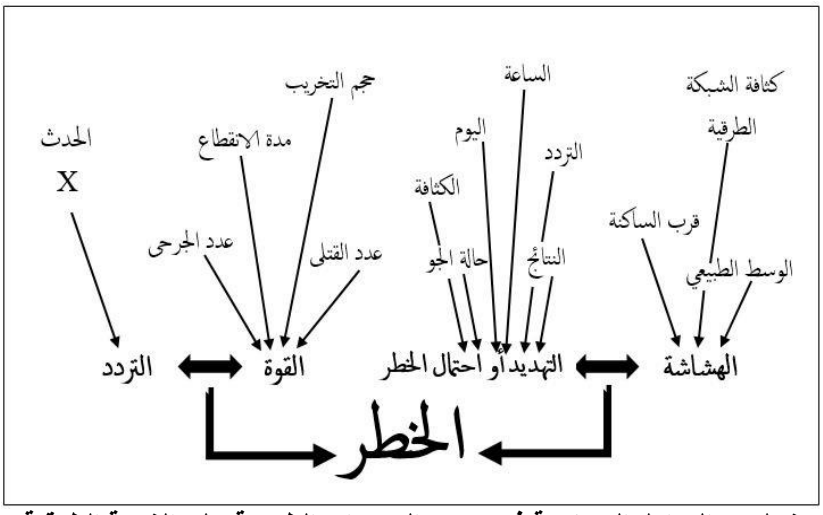
يعتبر الإطار المفاهيمي مهم جدا في البحوث الأكاديمية، للتحكم في الإشكالية المطروحة ودراستها دراسة علمية مبنية على أسس نظرية متينة هذا من جهة، ومن جهة أخرى سهولة فهم النتائج المتوصل لها وربطها بالموضوع الأساسي، لأن هذا الأخير يمكن أن ينفتح على عدة توجهات وتصورات نظرية.

1.1. مفهوم الخطر الطبيعي (Risque naturel)

يشير "الخطر" إلى خطر محتمل، أكثر أو أقل قابلية للتنبؤ، ملازم لحالة أو نشاط (Dusaulx J, 1796). من هذا التعريف، نستخلص أن الخطر ليس حدثا ينتمي للماضي وإنما ينتمي للمستقبل من خلال كلمة محتمل، كما أن التنبؤ بوقوعه يختلف حسب نوع الخطر، وهو مرتبط بنشاط معين، فلا يمكن أن الحديث عن الخطر في غياب تام للأضرار الناتجة عنه. أما "طبيعي" فهي كناية أو دلالة على مصدر الخطر الذي هو في الأساس ذا أصل طبيعي محض. ومن هنا يمكن تعريف "الخطر الطبيعي" على أنه خطر يعمل على تعريض السكان والبنية التحتية لحدث كارثي من أصل طبيعي. ومن بين أهم الأخطار الطبيعية الرئيسية: الفيضانات، الانهيارات الثلجية، حرائق الغابات، الانهيارات الأرضية، الأعاصير، العواصف، الزلازل والانفجارات البركانية، والجفاف الطويل. إذن فالخطر الطبيعي هو اللقاء بين الخطر ذي الأصل الطبيعي والقضايا البشرية أو الاقتصادية أو البيئية (www.notre planete.info).

1.2. الخطر الطبيعي على الطرق، العناصر المحفزة

الخطر المهدد للشبكة الطرقية هو نتاج لتقابل عنصرين أساسيين: وهما **التردد** (fréquence)، يقصد به عدد مرات تكرر ظاهرة معينة في السنة، و**قوة الحدث** (gravité d'un événement)، أي قوة الظاهرة الطبيعية بالمقارنة مع باقي الأحداث السابقة. ومن خلال هذا التصور، فإن احتمالية وجود حدث له دور مهم في تطور الخطر، ومن هنا يمكن أن نقول: إن الخطر هو العلاقة الموجودة بين التهديد أو احتمال وجود خطر، والهشاشة، وإبراز أهم الرهانات. وتؤثر هذه الجوانب بشكل متنوع ومختلف، كما أن احتمالية الحدث ونتائجه تخلق عبئا على تعريف الخطر بشكل دقيق لأن تقدير وتخمين الخطر يجمع بين عدة عوامل (Drouin C, 2006).



شكل 1: العوامل المساهمة في تكوين التهديدات الطبيعية على الشبكة الطرقية

وفي تصور آخر، فإن الخطر هو ذلك التقابل الموجود بين احتمال وجود خطر أو التهديد، والهشاشة. وهذه المفاهيم تكمن وراء كل وصف أو تصور متعلق بتدبير المخاطر الطبيعية على الشبكة الطرقية. وهذه التعاريف تعتبر بعيدة على العالمية (تبقى حبيسة مجال معين، أو الدراسة أو الظاهرة المدروسة فقط) لأنها تختلف بين التخصصات العلمية: ما بين العلوم التقنية أو الهندسية، والعلوم البشرية والاجتماعية (Tacnet J et al. 2007).

3.1. مفهوم الحدث الطبيعي (Aléa)

الحدث الطبيعي (aléa) حدث ينشأ من ظاهرة "طبيعية"، على عكس حدث ناجم عن عمل بشري. لذلك فهو حدث غير نابع من فراغ، له مصدره ويتطور في بيئة طبيعية الهواء والتربة والمياه (www.georisques.gouv.fr). وهو عبارة عن ظاهرة للتهديد قد تؤدي إلى خسائر في الأرواح أو إصابات أو تلف الممتلكات أو فقدان سبل العيش والخدمات أو الاضطراب الاجتماعي والاقتصادي، وهو من أصل: جيوفيزيائي (الزلازل، البراكين)، أو جيومرفولوجي (انزلاقات التربة وتساقط الأحجار)، أو هيدرولوجي (الأعاصير والفيضانات). (Garnier P, et al 2011).

من خلال هذا التعريف، يظهر جليا أن الحدث ليس سابق الحدوث وإنما هو قائم على الاحتمالية (probabilité)، فهو خطر محتمل الوقوع بسبب تعدد الظروف المناسبة لذلك (مناخية، تضاريسية، بشرية...) مع تحديد العناصر المتضررة من هذا الخطر، فليست هناك أي منشأة غير مهددة بخطر طبيعي، فاحتمالية وجود منطقة غير مهددة بخطر طبيعي هي صفر.

4.1. الهشاشة (vulnérabilité)

يشير مفهوم الهشاشة إلى قدرة البيئة (المحيط الطبيعي) أو الممتلكات (التجهيزات العامة والخاصة) أو الأشخاص على التعرض للأذى نتيجة لحدث من أصل طبيعي أو من صنع الإنسان (www.actu-environnement.com). والمقصود بالقدرة هو طبيعة هذه العناصر المذكورة إما من حيث ضعفها، أو عدم قابليتها لتحمل خطر من درجات أكبر، أو قربها من نقط سوداء لمخاطر معينة، كون هذه الأخيرة غير قابلة للتهيئة والإعداد بشكل قطعي.

وتختلف درجة الهشاشة من منطقة إلى أخرى حسب العناصر الطبيعية، وكذا العنصر البشري حيث إن خصائص وظروف المجتمع أو النظام، تجعله عرضة لتأثيرات المخاطر الطبيعة (Garnier P, et al 2011). ويمكن اعتبار هذا الوضع على أنه استسلام المجتمعات للحتمية الطبيعية، ويختلف هذا الاستسلام وفقا لوزن بعض العوامل التي يجب تحديدها وتحليلها (قوة الخطر وتردده على المجتمع) لأنها تحفز نوعا معينا من استجابة المجتمع (Magali R, 2006).

5.1. مفهوم الرهانات (enjeux)

الرهانات هي الأشخاص أو الممتلكات أو الأنظمة أو العناصر الأخرى الموجودة في المناطق المهددة بالمخاطر، وبالتالي عرضة للخسائر المحتملة (Garnier P, et al 2011). فكل عنصر ذو قيمة نفعية على اختلاف مصدره (طبيعي، منشأة بشرية، كائن حي)، فإن أي تهديد له يجعله داخل قائمة الرهانات التي يجب حمايتها من الخطر المهدد لها.

2. الإنسان والخطر الطبيعي؛ التكيف والمواجهة

1.2. تكيف الإنسان مع الخطر الطبيعي

عندما يتعرض مجتمع ما لمخاطر طبيعية ويبقى ثابتا ومستقرا، فإن هذا الثبات والاستقرار يعكس في حقيقة الأمر القدرة على التكيف مع الأخطار، وتتولد لديه ما يعرف بالقدرة على الامتصاص، وهذا التكيف مع الخطر يتضمن إجراءات التحذير من الأخطار، معتمدا في ذلك على التكنولوجيا المتاحة وعلى القدرة الاقتصادية، بالإضافة للإجراءات الاجتماعية التي قد تكون أحيانا بطيئة ومعقدة (محسوب م وآخرون، 1997). وقد حدد (Alexander D 1993)؛ أربعة أشكال ومستويات للتكيف مع الخطر الطبيعي تتمثل فيما يلي:
- الإقامة بشكل دائم في منطقة الخطر، وتنحصر وسائل المواجهة في التحذير، وكذا إجلاء السكان عند الضرورة القصوى؛
- التعايش مع احتمالية وقوع الأخطار في منطقة واجهت أخطارا وكوارث في الماضي؛
- قيام سكان منطقة الخطر بإعادة التوزيع داخل المنطقة الخطيرة والتي تعرضت بالفعل لكارثة تركت آثارها التدميرية؛
- التخطيط لهجرة السكان إلى مناطق أخرى أكثر أمانا.

2.2. مواجهة الإنسان للخطر

مواجهة الكارثة تتطلب مجهودات من قبل الساكنة بهدف تخفيف التأثير السلبي للأحداث الطبيعية. وهذا النوع من المواجهة عادة ما يكون أقل في تكلفته من محاولات التحكم في القوى الفزيائية المسببة للكارثة. فمثلا ليس أمام الإنسان في مده للطرق الجبلية إلا أن يقوم بالحد من عمليات الانهيارات الأرضية بالوسائل العلمية المتاحة، وتثبيت السفوح عوض الحد النهائي لهذه الظاهرة التي قد تؤدي به إلى استبدال المحاور الطرقية.

والواقع أن مواجهة الإنسان للمخاطر الطبيعية ومحاولة تخفيف آثارها السلبية في مجتمع ما، ترتبط عادة بمجموعة من المتغيرات يتمثل أهمها في الخسائر المتوقعة والاحتياطات الموجودة في المجتمع وكذلك بدرجة الاختيار بين سياسات التخفيف، وترتبط كذلك بنمط الحكومة المسؤولة ومدى اهتمامها بالخطر. ومع تطبيق إجراءات التخفيف من حدة الكارثة، فإنه على هذا الأساس، يمكن وضع التأثير الصافي للكارثة في العلاقة التالية (محسوب م وآخرون، 1997).
التأثير الصافي لكارثة = الفوائد الإجمالية لإسكان وتعمير منطقة الخطر – التكاليف الكلية لتأثير الخطر – تكاليف التعامل مع الخطر.

1.2.2. الاستراتيجية الوطنية للوقاية من المخاطر الطبيعية

أكد المجلس الأعلى للحسابات في تقريره حول تقييم تدبير المخاطر الطبيعة، غياب تام لأي إستراتيجية واضحة المعالم في المؤسسات العمومية المغربية وكذا المخططات السياسية المستقبلية لتدبير ومواجهة المخاطر الطبيعية. والمقاربة المعتمدة في هذا المجال تعتمد بالأساس على رد الفعل بدل النهج الاستباقي حسب التعبير الوارد في التقرير. فقد ظل تركيز المسؤولين ولمدة طويلة على تدبير الحالات الاستعجالية عند ظهورها (حل الأزمات الآنية)، بدل الاهتمام بتدابير الوقائية من المخاطر قبل وقوع الحدث، كما أن التصورات الأولية والميزانيات المعتمدة في هذا الجانب غائبة والتي يعتبرها التقرير ضرورية للتقليص من تأثيرات المخاطر الطبيعية والحد منها بشكل عام (المجلس الأعلى للحسابات، 2016).

2.2.2. الإطار القانوني لتدبير المخاطر بالمغرب

يجب تسجيل غياب قانون إطار بخصوص الوقاية وتدبير المخاطر الطبيعية، فرغم توفر المغرب على العديد من النصوص القانونية التي تعالج القضايا المتعلقة بتدبير المخاطر الطبيعية، فالملاحظ بخصوص هذه النصوص أنها أعدت في الأصل للاستجابة لحاجيات معينة دون أن توضع في إطار رؤية شاملة تؤسس لإستراتيجية منسجمة للوقاية من المخاطر الطبيعية. وترجع هذه الوضعية إلى غياب قانون مستقل للوقاية من المخاطر يحدد بدقة السلطات المختصة في هذا المجال، مما أدى إلى تعدد المتدخلين نتج عن ذلك ضعف في التنسيق وتنازع في الاختصاصات (المجلس الأعلى للحسابات، 2016).

ومن بين القوانين التي تتضمن بعض النصوص المتعلقة بتدبير المخاطر الطبيعية بالمغرب، هناك فقط قانون 15-36 المتعلق بالماء، والذي عوض قانون 10-95 السابق لنفس القطاع. وقد جاء هذا القانون الجديد للتأكيد على بعض القوانين وإضافة أخرى فيما يتعلق بالمخاطر الطبيعية والتدابير الأساسية المعتمدة في الحماية منها. ومن بين ما يحدده قانون الماء 15-36 القواعد العامة للوقاية من المخاطر الطبيعية المرتبطة بالماء بما يضمن حماية وسلامة الأشخاص والممتلكات والبيئة (المادة 1)، وتنص المادة 117 على منع كل عرقلة لسيلان مياه الفيضانات ما عدا إذا كان الغرض منها هو حماية السكان وممتلكاتهم والتجهيزات الأساسية. وقد أسندت هذه المهمة لوكالة الحوض المائي وفق ما جاء في المادة 118 و119 و120.

كما تم تكليف وكالة الحوض المائي كذلك بأجهزة الرصد والمراقبة والإنذار في المادة 121، التي تشمل الإعلان عن الحمولات، ومقاييس التساقطات المطرية، والنماذج الهدرومناخية للتوقع... وكذا إعداد النشرات الإخبارية (المادة 122). أما فيما يخص إنجاز البنيات التحتية الضرورية لحماية السكان وممتلكاتهم من الفيضان، فقد أسندت إلى الجماعات المحلية وإلى لجن العمالات والأقاليم للماء (المادة 123).

3.2.2. المعلومات الوقائية (نموذج الفيضانات)

الهدف منها هو إعلام الناس بالمخاطر التي يتعرضون لها، وهي تقتصر فقط على التدابير الوقائية والإجراءات التي يجب تنفيذها من أجل حماية السكان. كما هو موضح في الجدول رقم 1 الذي يمثل نموذجا لخطر الفيضانات (Rapport de MEMEE, 2008):

جدول 1: نصائح للوقاية من الخطر، نموذج الفيضانات

<u>قبل الوقاية:</u> أدوات لتأمين العائلة (مصباح، الأدوية، المياه...) والتعرف على مخاطر الفيضانات من السلطات المحلية.	
<u>خلال الحدث:</u> قم بعملية الإخلاء فقط إذا تلقيت طلبا من السلطات المحلية أو إذا أجبرت بسبب الفيضان. ولا تمشي على طريق غمرته المياه (سيرا على الأقدام أو بالسيارة)	
على مستوى الاتصالات	- تنبيه الحماية المدنية من خلال رقم 15 أو 112، ولا تشوش خطوط الهاتف
على مستوى الطاقة	- قم بقطع الكهرباء وقم بقطع الغاز
على مستوى المنزل	- قم بإغلاق جميع المنافذ الممكنة للماء وانتقل للطابق الأكثر ارتفاعا
على مستوى الحركة	- اتبع نصائح السلطات المحلية ولا تذهب للبحث عن الأطفال في المدرسة
<u>بعد الحدث:</u> تقييم الضرر والنقاط الخطرة، إبلاغ السلطات بأي خطر ملحوظ، اتباع تعليمات السلطات، تقديم الإسعافات الأولية للمصابين والمعوقين، اجعل نفسك متاحا للمساعدة. في المنزل: قم بتهوية المنزل، تطهير المنزل باستعمال المبيض، تدفئة المنزل في أسرع وقت ممكن، استعادة التيار الكهربائي فقط إذا كان المنزل جافا.	
نصائح أخرى	- احتفظ بأوراق هويتك ومياه والغذاء وراديو ومصباح يدوي وملابس دافئة وأدوية... - ابق هادئا وأشر إلى وجودك في مكان الارتياح

يبين الجدول رقم 1 أهم الخطوات المتبعة في الوقاية من المخاطر الطبيعية، نموذج الفياضات، وتم اعتماد هذا النموذج لأنه الأكثر ترددا على المجال مقارنة بالمخاطر الطبيعية الأخرى. ويتم اتباع عدة خطوات للوقاية حسب مستويات الخطر، قبل وقوع الحدث، وأثناء وقوع الحدث، ثم بعد وقوع الحدث، وهي كلها نصائح توجيهية فقط تقتصر على تقديم مجموعة من النصائح للسكان ومستعملي الطرق على حد سواء للحفاظ على سلامتهم، في حين أن تدخلات السلطات المحلية تكون في مراحل أخرى بعد توقف الحدث من أجل إحصاء الأضرار وتقديم الإسعافات الأولية، وفتح المحاور الطرقية المغلقة...

3.2. التدابير التقنية للوقاية من الخطر الطبيعي

تتم هذه العملية عن طريق دراسة شاملة للنقطة المراد تهيئتها. وهذه الدراسة يسهر عليها مجموعة من المهندسين، والتقنيين، وتتضمن عدة معطيات ينبني عليها مشروع الترميم أو التهيئة، ومن هذه المعطيات (DPETT , 2013):

- الحالة العامة للموقع: يشمل الإقليم الذي تتواجد به النقطة، ونوع الطريق، وترقيمها، والواد الذي تتقاطع معه، بالإضافة للإحداثيات الجغرافية للنقطة؛
- ملخص الطبوغرافيا: يتم تحديد مستوى علو النقطة بالنسبة للبحر، وكذلك وضع مقاطع طبوغرافية دقيقة بالماسح الطبوغرافي للنقطة المراد تهيئتها؛
- ملخص الجيولوجيا: في هذا العنصر، يتم تحديد أهم التكوينات الصخرية للنقطة، وأهم الترسيبات الترابية الجانبية إن كانت الدراسة تهم وادا معينا؛
- الشبكة المائية السطحية: يتم التطرق لأهمية الواد والحوض الذي ينتمي إليه، ومحاولة محاكاة قوة الصبيب العدواني للواد لمدة 10 سنوات، و50 سنة، و100 سنة، اعتمادا على مجموعة من المناهج وبرامج خاصة؛
- الخصائص المناخية: يتم تحديد المناخ السائد بالمنطقة (جاف، رطب...)، وطبيعة التساقطات (منتظمة، عدوانية...)، وكمية التساقطات السنوية؛
- معطيات حول حركة السير: تتضمن محاكاة لعدد السيارات والناقلات التي تعبر الطريق المتضررة أو المراد تهيئتها لتستجيب لمتطلبات الساكنة.

رغم أهمية هذه الدراسة التي تقوم بها المؤسسة المعنية بتدبير وتهيئة المخاطر الطبيعية على الطرق، والمتمثلة في وزارة التجهيز والنقل واللوجستيك بمساعدة من وكالات الأحواض المائية بالنسبة للمغرب، إلا أن ضعف هذه الدراسة لا

يكمن في الموارد المخصصة لها أو في المنهجية المعتمدة، وإنما يتمثل في تقليص المساحة المدروسة والتي تشمل نقطة محددة، كما أن الدراسة تقوم بها مكاتب الدراسات، وهذه الأخيرة تغض النظر على مجموعة من الاختلالات التي قد تشمل الدراسة.

خاتمة

يعتبر التدقيق في المفاهيم العلمية لموضوع جغرافي طبيعي، من أهم الخطوات الأساسية لتركيز الإشكالية المطروحة وجعلها تقتصر على أهداف واضحة ومفيدة وسهلة التحقيق دون أي غموض فيها، بل وتجعل من المتلقي يتذوق استقامة الطريق الظاهرة في تناول البحث، الشيء الذي يسمح بالتركيز عليها بشكل أساسي، إلى جانب كل من التأطير النظري والتقني لأساليب التكيف والمواجهة للمخاطر الطبيعية على الطرق المعبدة، والتي يتم الاعتماد عليها على المستوى الوطني والتي تم بدورها استنباطها من التجارب الدولية المختلفة.

المراجع

ظهير شريف رقم 1.16.113 صادر في 6 ذي القعدة 1437 (10 أغسطس 2016) بتنفيذ القانون رقم 36.15 المتعلق بالماء. الجريدة الرسمية، عدد 6494 – 21 ذي القعدة 1437 (25 أغسطس 2016).

المجلس الأعلى للحسابات (2016). "تقرير حول تقييم تدبير الكوارث الطبيعية"، المملكة المغربية. 49 ص.

محسوب م، أرباب م، (1997). "الأخطار والكوارث الطبيعية: الحدث والمواجهة، معالجة جغرافية"، دار الفكر العربي، مدينة النصر، القاهرة. مصر. الطبعة الأولى. 228 ص.

ALEXANDER D (1993). « Natural disasters. Department of geology and geography », University of Massachusetts, Amherst. Press is an imprint of the Taylor & Francis Group, an informa business. 105 p.

DIRECTION PRPVINCIALE DE L'EQUIPEMENT 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. 56 p.

DROUIN C (2006). «Evaluation des risques associés au transport routier des matières dangereuses et planification des mesures d'urgence: Application à la municipalité de Châteauguay », Mémoire présenté à l'Université du Québec à Trois-Rivières. 99 p.

DUSAULX J (1796). «Voyage à Barège et dans les Hautes Pyrénées », fait en 1788. Paris, impr. de Didot Jeune. Tome 1. 347p.

GARNIER P, MOLES O, CAIMI A, GANDREAU D, HOFMANN M (2011). « Aléas naturels, catastrophes et développement local », CR Atterre éditions, 978-2-906901-67-4. Hal 00837774. 65 p.

MAGALI R (2006). « Réflexions autour de la vulnérabilité métropolitaine: la métropole parisienne face Au risque de crue centennale. Géographie », Université de Nanterre - Paris X. Français. 385 p.

MINISTERE DE L'ENERGIE, DES MINES, DE L'EAU ET DE L'ENVIRONNEMENT CHARGE DE L'EAU ET DE L'ENVIRONNEMENT (2008). « Etude pour la réalisation d'une cartographie et d'un système d'information géographique sur les risques majeurs au Maroc. Identification des risques d'inondation », Département de l'Environnement Direction de la Surveillance et de la Prévention des Risques. 57 p.

TACNET J, BURNET R (2007). «Risques naturels, organisation de la gestion et de la prévention en France », Projet PRINAT- action 2.2 et 2.3. 55 p.

https://www.actuenvironnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/vulnerabilite.php4

https://www.notre planete.info /terre/risques naturels/ Risque naturel fonctionnement catastrophique d'origine naturelle. Un risque naturel donc, enjeux humains conomiques environnementaux.

مخاطر الانزلاقات الأرضية بحوض واد ساهلة (الريف الأوسط) وقابلية حدوثها باستعمال معادلة الانحدار اللوجستي

عبد الحق الفنكور، حنيفة المتقي، وعيسى البوزيدي: جامعة ابن طفيل، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، مختبر التراب، البيئة والتنمية، ص.ب 401، القنيطرة، المغرب abdelhak.elfengour@uit.ac.ma

ملخص: تعد ظاهرة الانزلاقات الأرضية بمجال الريف الأوسط، عائقا كبيرا أمام استدامة الموارد الطبيعية، ونجاعة البنيات التحتية والمنشئات البشرية والممتلكات. من أهم الطرق الحديثة في معالجة هذه المخاطر، تطبيق نماذج إحصائية ورياضية بإدماج معادلاتها في نظم المعلومات الجغرافية.
تهدف هذه الدراسة الوقوف على مدى قابلية سفوح حوض واد ساهلة بالريف الأوسط لدينامية الحركات الكتلية، اعتمادا على تطبيق النموذج الإحصائي المتعدد المتغيرات الذي يسمى الانحدار اللوجستي (Regression Logistic). تم من خلاله إدماج العوامل المسببة (Predisposing Factors)، والمستخلصة من نموذج الارتفاعات الرقمي للأراضي (DEM)، ومن معطيات أخرى طبيعية وبشرية ميدانية ومن خلال بعض الوثائق.
أسفرت دراسة قابلية السفوح للحركات الكتلية بحوض واد ساهلة، باستعمال هذا النموذج، عن معدل نجاح (Succes Rate)يصل الى96% الناتج عن تطبيق منهج المساحة تحت المنحى (Area Under Curve) قصد التحقق من مدى نجاعة هذا النموذج للتطبيق في مجال دراسة الانزلاقات بجبال الريف الأوسط أو المجالات المجاورة لها في اتجاه الجنوب.
الكلمات المفاتيح: النمذجة، الانزلاقات الأرضية، واد ساهلة، الريف الأوسط، الانحدار اللوجستي.

Résumé: Le phénomène des glissements de terrain dans la zone du Rif Central constitue un obstacle majeur pour la durabilité des ressources naturelles et l'efficacité des infrastructures, des installations humaines et des propriétés. Pour faire face à ces risques, le recours à des modèles statistiques et mathématiques se révèle être l'une des méthodes les plus efficaces.
Cette étude vise à établir le degré de vulnérabilité aux mouvements de masse du bassin versant de l'Oued Sahla dans le Rif Central. L'application du modèle statistique la Régression Logistique (Logistic Regression) basée sur l'intégrant des facteurs causals (Predisposing Factors), l'extrait du modèle numérique du terrain (MNT), des missions de terrain et l'exploitation des divers supports cartographiques disponibles.
L'application du modèle statistique la Régression Logistique dans l'étude de la vulnérabilité des pentes aux mouvements de masse dans le bassin de l'Oued Sahla a abouti à un taux de succès (Rate of Success) de 0,96. Ces résultatats ont été validé par l'application de l'approche zone sous la courbe (Area Under the ROC Curve) pour valider l'efficacité du modèle proposé dans l'étude des glissements dans les montagnes du Rif Central ou les zones limitrophes.
Mots-clés: Modélisation - Glissements de terrain - Oued Sahla - Rif centrale - Régression logistique.

مقدمة

تنعكس ظاهرة الحركات الكتلية سلبا على مختلف مكونات مجال حوض واد ساهلة بجبال الريف الأوسط. تتعرض الأراضي للتدهور هنا بشكل مستمر، وعلى مستويات متعددة. نتيجة لهذا، تعرف الطرق والقناطر وباقي مكونات البنيات التحتية، وخاصة خلال الفصل الرطب، حوادث تؤدي الى تعطيل حركية السير والأنشطة المختلفة. كما أن المنازل تتعرض أيضا، إما للتشقق أو للانهيار بشكل كامل. يطال التأثير أيضا، الأراضي الفلاحية، حيث تتسبب الحركات الكتلية في جرف أجزاء من الأراضي، وخاصة الطبقة السطحية من الترب كمؤهل لممارسة الأنشطة الزراعية. بناءا على هذا، يبقى التنبؤ بالحركات الكتلية خطوة مهمة في الحد أو التخفيف من خطر الانزلاقات الأرضية ذات الانعكاسات السلبية على الانسان وعلى المجال الطبيعي بحوض واد ساهلة.

1. الخصوصيات الطبيعية للحوض

يشمل مجال الدراسة حوض واد ساهلة، والذي يعتبر مجراه الأساسي، أحد الروافد الرئيسية لواد ورغة من الجهة الشرقية. يمتد على مجال يتميز بكثافة الشبكة المائية، ويتخذ هذا الحوض شكلا طوليا من الشمال الى الجنوب، بين خطي طول º34.4988 وº34.722 شمالا، وبين خطي عرض º4.7556 و º4.662 شرقا (الشكل 1). يمتد حوض واد ساهلة على مساحة تقارب حوالي 176 كلم^2، وتتراوح الارتفاعات به بين 1250م بقمة جبل بلوطة من الجهة الغربية، و206م في سافلة الحوض عند التقائه بواد ورغة في الجنوب. يتكون الحوض من مجالات مورفوبنيوية متباينة (Chalouan et al., 2008)، تمتد من الريف الداخلي شمالا مرورا بالميزوريف وسط الحوض، والذي ينقسم بدوره إلى ثلاثة وحدات طبوغرافية وهي: الأحواض (طهر السوق وشمال وجنوب تاونات) والمرتفعات (Sadiki et al., 2009).

كما أن الغطاء النباتي يلعب دورا مهما في تطور وتوزيع التربات وحمايتها من التعرية، حيث يعمل على مد التربة بحمولة مهمة من خلال الحشائش التي لها جذور قصيرة وكثيفة، التي تتعرض لعملية التحلل والتفسخ داخل التربة، فيتم تكون المادة العضوية التي تعتبر مكون مهم داخل التربة، كما تعتبر كذلك هذه الأعشاب غطاءا واقيا للتربة من التعرية، مما يساعد على استقرارها وتثبيتها، بينما تتميز الأماكن التي تعرضت للاجتثاث بوجود تربات ضعيفة فوق الصخور الصلبة التي تتميز بفقر المادة العضوية.

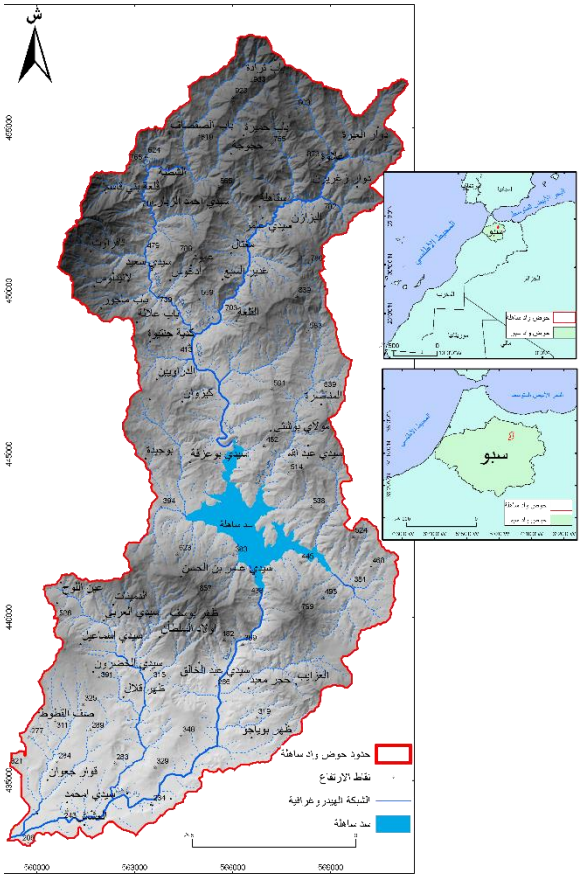
ينتمي حوض واد ساهلة إلى النطاق المناخي الذي يمتد من المناخ شبه الجاف إلى الرطب، كما أظهرتها نتائج معامل أومبيرجي، على مستوى الحرارة يعرف الحوض تدرجا من الجنوب إلى الشمال، وعلى مستوى الرطوبة يعرف المجال تدرجا من السافلة الشبه رطبة إلى العالية الرطبة، هذا التنوع النباتي يسمح بوجود تشكيلات نباتية متنوعة تختلف كذلك من السافلة نحو العالية باختلاف حدة التساقطات والحرارة.

2. الجانب المنهجي المعتمد

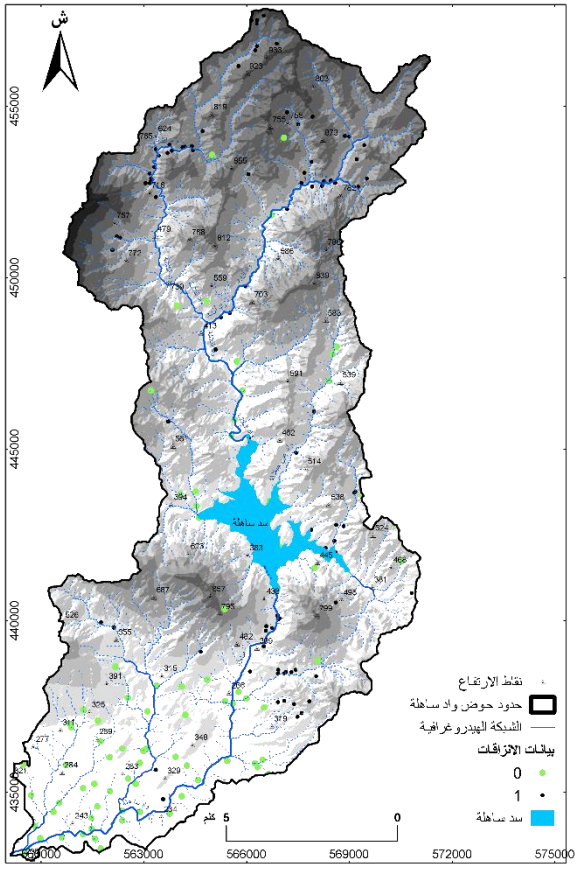
إن النموذج المستعمل في التنبؤ بالحركات الكتلية هو الانحدار اللوجستي (Logistic regression)، وهو معادلة إحصائية تنتمي لنماذج الانحدار الخطي. يمكن هذا من نمذجة متغير ثنائي الحد، بدلالة مجموعة من المتغيرات العشوائية المتوقعة، رقمية كانت أو فئوية. يستخدم الانحدار اللوجستي للتنبؤ باحتمالية وقوع حدث ما، مع اعتماد قيم لمتغيرات إضافية يمكن أن تكون مفسرة أو مرتبطة بهذا الحدث. هذا يعني أن الانحدار اللوجستي يوظف عدة متغيرات مُتوقَّعة والتي يمكن أن تكون رقمية أو فئوية. يشتهر الانحدار اللوجستي أيضا بتعبيرين: نموذج لوجيت (Logit)، أو مصنف عام للأنتروبية. تستعمل هذه النمذجة بشكل واسع في العديد من التطبيقات العلمية، وهي من طرق النمذجة الأكثر تطبيقا في مجال التعلم الآلي، حيث تصنف ضمن طرق التعلم الآلي المراقب (Supervised Learning).
يعتبر الانحدار اللوجستي في علم الاحتمالات، كنموذج يستخدم للتنبؤ باحتمالية وقوع حدث ما، وذلك بملاءمة البيانات على منحنى لوجستي. يَستخدم الانحدار اللوجستي عدة متغيرات منبئة (مستقلة)، والتي يمكن أن تكون نسبية أو فئوية أو إسمية أو رتبية، مقابل متغير واحد متنبإ به (تابع). يمكن أن نذكر على سبيل المثال: احتمالية إصابة فرد ما من عدم إصابته بمرض معين، إذ يمكن التنبؤ بها من خلال معرفة معلومات حول الجانب الوراثي والمناعي للفرد، وتقدير درجة الحساسية لديه. يدعى الانحدار اللوجستي أيضا، بالنموذج اللوجستي، حيث يقوم بتحليل العلاقة بين مجموعة من المتغيرات المستقلة ومتغير تابع

يكون تصنيفيا (Categorical)، أو رتبيا (Ordinal)، من خلال تقدير احتمال وقوع حدث من عدمه عن طريق تركيب منحنى لوجستي.

يقوم الانحدار اللوجستي الذي هو نموذج متعدد المتغيرات، بتوظيف استعمال المتغيرات المستقلة للتنبؤ بالحدث الثنائي التفرع (Dichotomous)، والذي هو في هذه الحالة الحركات الكتلية، وهو عبارة عن قيمتين هما 0 تمثل لا يحدث، أو 1 تمثل يحدث (الشكل2). لمعرفة التفاعل وعلاقة التأثير والتأثر بين الانزلاقات الأرضية ومجموع العوامل الجيوبيئية (خرائط الانحدارات، توجيه السفوح، استعمالات التربة، مؤشر الرطوبة الطبغرافية، الصخارة، كثافة التصريف، التكوينات السطحية، والقرب من المسالك الطرقية)، تم توظيف نموذج الانحدار اللوجستي لكونه يعتبر الأفضل والأكثر استعمالا في نمذجة ظاهرة الانزلاقات الأرضية بين الباحثين (Ayalew and Yamagishi, 2005; Dai and Lee, 2001, 2002; Ohlmacher and Davis, 2003; Pradhan et al., 2010).



الشكل 1. توطين حوض واد ساهلة

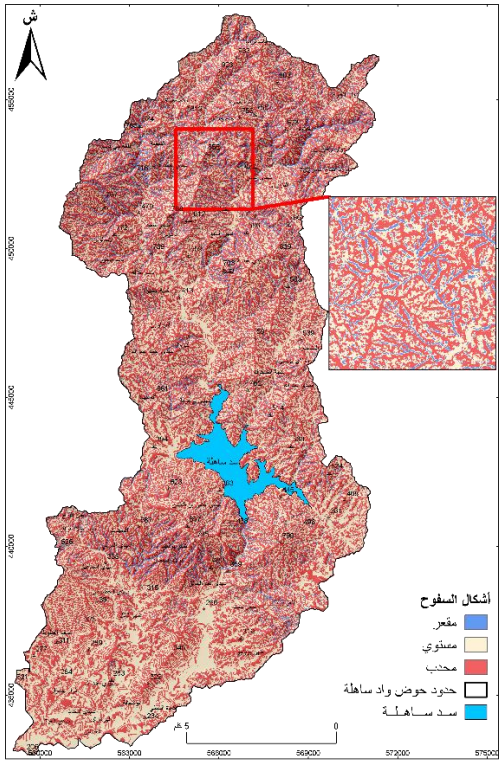


الشكل 2. التصنيف والتوطين المجالي لحدة للانزلاقات بحوض واد ساهلة حسب معادلة الانحدار اللوجستي

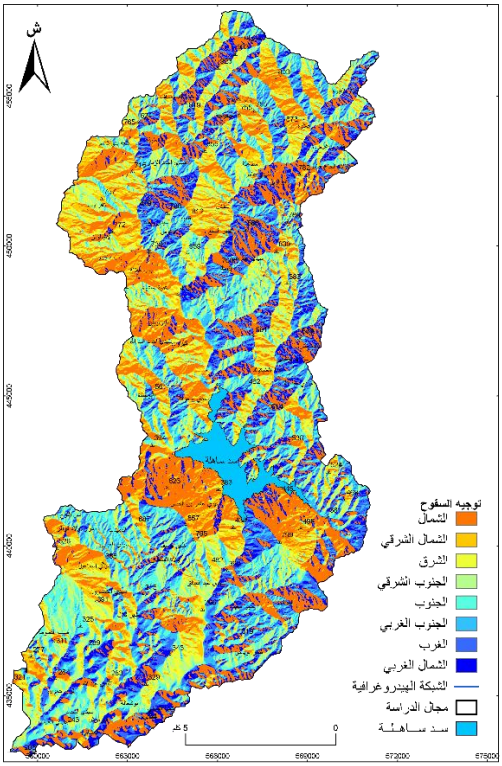
لتقدير المعاملات لتطبيق نموذج الانحدار اللوجستي، لابد من وجود معطيات أو بيانات (مدخلات) مناسبة، كما يجب أن تتوفر لكل خلية كمية من المتغيرات المستقلة والتابعة (انزلاق/استقرار -non points). تم في هذه الدراسة العمل بالتحديد او الاختيار العشوائي: تم تحديد 50% من الخلايا بهدف التحليل وتقدير قابلية السفوح للحركية، وما تبقى منها (50%) تم استعماله في اختبار دقة وفعالية النموذج.

لإعداد قاعدة بيانات النموذج، تم استعمال برنامج ArcGIS في تهيئ المتغيرات المستقلة، والمتغير التابع، حيث تم خلق عدد من النقط المتساوية في العدد، وتم إعطاؤها القيمة "1" في حالة الانزلاقات الحقيقية والقيمة "0" في حالة المجالات المستقرة نسبيا (Non-points)، والتي لا توجد بها حركات كتلية أو نادرا ما تكون عرضة للانزلاقات. تم تحديد هذه الأخيرة، بناءا على عامل الانحدار، لكونه الأكثر تأثيرا في الحركات الكتلية، حيث تم اختيار المجالات بين 0 و5° درجات، والتي تم اعتبارها مستقرة بنسبة كبيرة.

فيما يتعلق بالمتغيرات المستقلة، والتي هي العوامل الجيوبيئية (توجيه السفوح، أشكال السفوح، الانحدارات، مؤشر الرطوبة الطبوغرافية، كثافة الجريان، القرب من المسالك الطرقية، استعمالات التربة، والصخارة)، تنقسم إلى صنفين، بيانات مكانية متصلة كالانحدارات وأشكال وتوجيه السفوح، وكثافة الجريان ومؤشر الرطوبة الطبوغرافية، وبيانات مكانية فئوية تشمل الصخارة، واستعمالات الترب (الشكل 3).



الشكل 3. أشكال السفوح بحوض واد ساهلة



الشكل 4. توجيه السفوح بحوض واد ساهلة

تم تحديد المتغير التابع الثنائي المستعمل في هذه الدراسة، في نتيجتين تمثلان حدوث أو عدم حدوث الحركات الكتلية. تم تشفيرها على شكل 0 و1 بالتتابع. يتنبأ هذا النموذج باحتمالية الحدوث كوظيفة المتغيرات المستقلة التي تم استعمالها من طرف عدد من الباحثين (Cox, 1958; Dai and Lee, 2003; Lee, 2005) لتحديد احتمالية حدوث الحركات الكتلية بربط الانزلاقات بالعوامل المهيئة وتقديم الانزلاقات على شكل 1 عند وجودها و0 عند عدم وجودها. تم اختبار العلاقة الكمية بين حدوث الانزلاقات واعتمادها على العوامل المهيئة، باستعمال الانحدار اللوجستي. من الناحية الكمية، فإن العلاقة بين حدوث الحركات الكتلية والمتغيرات المستقلة، يمكن التعبير عنها رياضيا بالمعادلة التالية:

$$p = \frac{1}{1 + 2^{-z}}$$

حيث أنP هي احتمال حدوث الانزلاقات المتراوح بين 0 و1، وz هي التجمع الخطي أو معامل الوزن الخطي (Weighted Linear Combination) للمتغيرات المستقلة، والتي تتراوح بين ∞+ و∞- على شكلS (S-shape) من خلال المعادلة التالية:

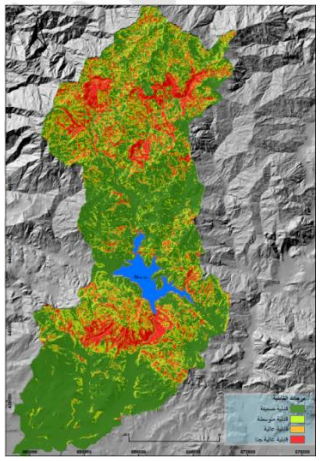
$$z = b_0 + b_1x_1 + \cdots + b_nx_n$$

حيث أن $b_i(i = 0, 1, 2, \ldots n)$ هو المعامل المقدر من عينات البيانات و $x_i(i = 0, 1, 2, \ldots, n)$ هم المتغيرات المستقلة.

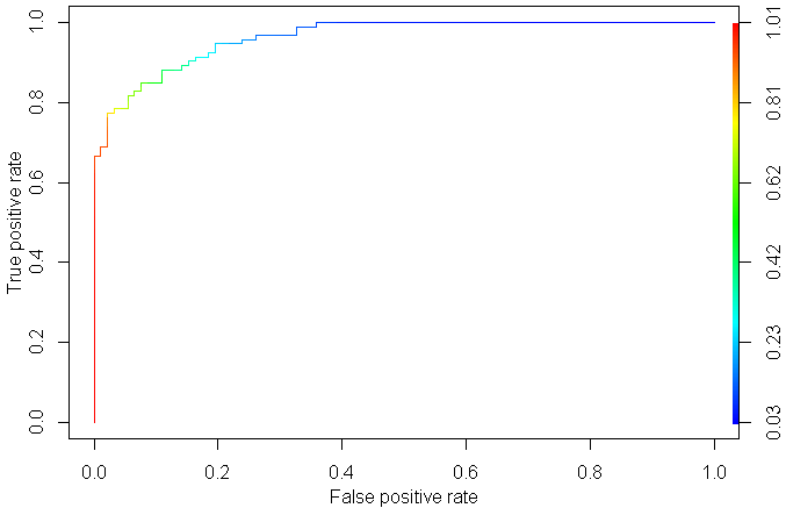
3. حصيلة تطبيق نموذج الانحدار اللوجستي

بعد الحصول على نتيجة التنبؤ، فان الطريقة الصحيحة في التحقق، يجب أن تنبني على المقارنة بين النتيجة المتنبإ بها، والهدف غير المعروف الذي هو المجالات التي ستعرف حركات كتليه في المستقبل. يجب أن تتم عملية التحقق من النتائج عن طريق العمل بطريقة تقسيم بيانات المتغير التابع بشكل عشوائي لمجموعتين، وهما مجموعة التدريب ومجموعة الاختبار. بعد الحصول على الخريطة التنبئية للانزلاقات باستعمال مجموعة التدريب والعوامل المسببة كمدخلات، تتم مقارنتها مع مجموعة الاختبار قصد معرفة قدرة النموذج على التنبؤ بأحداث الانزلاقات المستقبلية.

تم بناء خريطة القابلية للحركات الكتلية (الشكل 5)، باستعمال القيم التنبئية التي تم حسابها من خلال القيم الثنائية والخرائط الموضوعاتية. من خلال الألوان بالخريطة، تم تحديد مؤشر القابلية في 0.999 كحد أقصى، في حين تم تحديد القيمة 0.002707 كقيمة دنيا. يلاحظ أيضا غياب القيم السالبة بشكل تام في مجموع الحوض، لكن توجد هناك اختلافات كبيرة فيما يتعلق بالقابلية، حيث أن المنطقة الجنوبية بالسفح الغربي لجبل أسطار، والسفح الجنوبي لجبل أغيل. عكس ذلك، تتركز هذه القابلية بالشمال الشرقي عند منطقة أولاد الحاج عامر، بمجال الوسط الغربي لحوض واد ساهلة بمنطقة سيدي أحمد الزبار وبوعاريف. أعطت تطبيقات الانحدار اللوجستي في هذه الدراسة، نتائج جيدة لأنها حصلت على قيمة 0.96 بالنسبة لمنحنى معدل النجاح (الشكل 6).



الشكل 5. خريطة القابلية للحركات الكتلية بحوض واد ساهلة



الشكل 6. منحنى معدل النجاح

أظهرت هاته القيم قدرة نموذج الانحدار اللوجستي على التنبؤ بالحركات الكتلية المستقبلية، وقد أثبتت المنحنيات، والتحقق من النموذج بأنه مقبول، ويمكن تطبيقه للتنبؤ بالحركات الكتلية المستقبلية في حوض واد ساهلة والمجالات المشابهة له من حيث الخصوصيات الطبيعية.

خلاصة

تكتسي نتائج تطبيق نموذج الانحدار اللوجستي، بحوض واد ساهلة بجبال الريف الأوسط، أهمية الدراسات التنبئية بالمخاطر الطبيعية في التخفيف أو الحد من انعكاسات الحركات الكتلية، وخاصة بالمجالات التي تعرف دينامية قوية، كما هو الحال بحوض واد ساهلة. يتيح هذا النموذج إمكانية التحقق منه قصد التأكد من مدى مطابقة النتائج المستخلصة مع الواقع الميداني بالحوض.

تخلف الدينامية الحالية بحوض واد ساهلة مشاكل متعددة أصبحت تهدد استدامة الموارد الطبيعية والاستقرار البشري، لكونها تعمل على تدمير مختلف البنيات التحتية والمنشآت، كالمسالك الطرقية والمساكن والأراضي الزراعية والموارد الغابوية. يكلف اصلاح كل هذا، مصاريف مالية إضافية تثقل ميزانيات الدولة والافراد. ينضاف إلى ذلك، الركود الاقتصادي الذي يعرفه مجال حوض واد ساهلة خلال الفترات الرطبة، حيث تعرف المحاور الطرقية انقطاعات متكررة تجعل الاتصال بين مختلف مكونات الحوض متعثر جدا، مما يؤثر على الحركية الاقتصادية والاجتماعية عامة، وبالتالي تؤدي هذه الوضعية الى تأزيم الوضع السوسيو-اقتصادي على مستوى الحوض وخارجه.

شكر وتقدير

أنجز هذا العمل في إطار مشروع، Reclimplan، والممول من قبل وزارة التعليم العالي والبحث العلمي في إطار برنامج ابن خلدون للبحث العلمي، وبتنسيق مع جامعة محمد الخامس بالرباط.

الـمـراجع

Ayalew, L., & Yamagishi, H. (2005). The application of GIS-based logistic regression for landslide susceptibility mapping in the Kakuda-Yahiko Mountains, Central Japan. Geomorphology, 65(1–2), 15-31. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.geomorph.2004.06.010

Chalouan, A., Michard, A., El Kadiri, K., Negro, F., de Lamotte, D. F., Soto, J., & Saddiqi, O. (2008). Continental evolution: The geology of Morocco: Structure, stratigraphy, and tectonics of the Africa-Atlantic-Mediterranean triple junction. In Continental evolution: The geology of Morocco: Structure, stratigraphy, and tectonics of the Africa-Atlantic-Mediterranean triple junction (pp. 203-302): Springer.

Cox, D. R. (1958). The regression analysis of binary sequences. Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological), 20(2), 215-232 .

Dai, F. C., & Lee, C. F. (2001). Frequency–volume relation and prediction of rainfall-induced landslides. Engineering Geology, 59(3), 253-266. doi:https://doi.org/10.1016/S0013-7952(00)00077-6

Dai, F. C & ,.Lee, C. F. (2002). Frequency-volume relation and prediction of rainfall-induced landslide. Eng Geol, 59 .

Dai, F. C., & Lee, C. F. (2003). A spatiotemporal probabilistic modelling of storm-induced shallow landsliding using aerial photographs and logistic regression. Earth Surface Processes and Landforms: The Journal of the British Geomorphological Research Group, 28(5), 527-545 .

Lee, S. (2005). Application of logistic regression model and its validation for landslide susceptibility mapping using GIS and remote sensing data. International Journal of Remote Sensing, 26(7), 1477-1491. doi:10.1080/01431160412331331012

Ohlmacher, G. C., & Davis, J. C. (2003). Using multiple logistic regression and GIS technology to predict landslide hazard in northeast Kansas, USA. Engineering Geology, 69(3-4), 331-343 .

Pradhan, B., Lee, S., & Buchroithner, M. F. (2010). Remote sensing and GIS-based landslide susceptibility analysis and its cross-validation in three test areas using a frequency ratio model. Photogrammetrie-Fernerkundung-Geoinformation, 2010(1), 17-32 .

Sadiki, A., Faleh, A., Zêzere, J., & Mastass, H. (2009). Quantification de l'Erosion en Nappes dans le Bassin Versant de l'Oued Sahla-Rif Central Maroc. Cahiers Géographiques, 6, 59 .

ديناميـة تطور الانزلاقات الكتلية بالنطاقات الجبلية جنوب الريف الأوسط:
- دراسة حالة انزلاق سفح تل الخشيبات بهوامش مركز بني وليد -

نبيل بن تيري[1] وعبد الغني الهواري[2]
1- الدكتوراه في الجغرافيا، 2 - أستاذ التعليم العالي، كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس، جامعة سيدي محمد بن عبد الله، فاس. nabil.bentiri@usmba.ac.ma

ملخص: تتميز ديناميـة تطـور مخـاطر الانزلاقـات الكتليـة بتعـدد العوامـل المسـاهمة، حسـب ديناميـة وخصـائص النطاقات الجبلية. ويمكن حصـر العوامل الرئيسية بهذه النطاقات فـي العوامل الجيوديناميـة وأخرى بفعل متغيرات الديناميـة السطحية، التي تتضـمن كل مـا لـه علاقـة بمكونـات السطح الطبـوغرافي والخصـائص الليتولوجيـة، وطبيعـة الديناميـة المناخيـة المحليـة فـي علاقتهمـا بالتـدخلات والممارسـات المجالية التي تخضع لها هذه المجالات، من تحولات سريعة في تطـور الإمتداد العمرانـي السـريع، حيث تشهد هذه المجالات أحداث مستمرة للظواهر ومخاطر الحركات الكتلية وخاصة منها مخاطر الانزلاقات، كما يمكن أن تنشأ كذلك بفعل الاستغلال المجالي غير المعقلن، وأحيانا أخرى بفعل إقامـة البنيـات التحتيـة التي في مجملها لا تعتمد الدراسات الجيوتقنية الضـرورية، ولا تأخذ بعين الاعتبـار خصـائص الحساسية السريعة لديناميـة تطور وتفاعل مكونات المجال الجبلي الهش بنيويا.
تهدف هذه الدراسة إلى إبراز أهمية المقاربة الجيومرفلوجية التطبيقية في التهيئة وإعداد التراب، الخاصة بالتدخلات في الأوساط الهشة، ذات التطور الجيوديناميـ المستمر والغير المستقر. عبر تشخيص عوامل الديناميـة الأساسية واقتراح بدائل التدخلات المعقلنة.
كلمات مفاتيح: الانزلاقات الكتلية – النطاق الجبلي – جنوب الريف الأوسط – الديناميـة – الوقع.

La morphogenèse des glissements de terrain dans les zones montagneuses au rif méridional: cas de glissement el khchibat dans les périphériques du centre Bni Oulid

Résumé: Selon les caractéristiques des zones montagneuses, plusieurs facteurs favorisent la genèse et l'évolution des risques des glissements de terrain, les principaux facteurs sont les changements géodynamiques et ceux liés à la surface topographiques et aux caractéristiques lithologiques et climatiques des zones montagneuses.
En plus de ces facteurs, s'ajoute l'intervention humaine non raisonnable dans ces espaces comme l'extension urbaine, la surexploitation des ressources naturelles, et la mise en place des infrastructures qui ne s'adapte pas à des études géotechniques et qui ne prenant pas en compte les caractéristiques physiques des zones montagneuses fragiles.
Cette approche vise à mettre en évidence l'importance de l'approche géomorphologique appliquée l'aménagement et la gestion de territoire, pour des interventions dans les milieux fragiles, avec un développement géodynamique continu et instable. En diagnostiquant les facteurs dynamiques de base et en proposant des interventions convenables.
Mots clés: glissements de terrain- zone montagneuse- rif méridionale- géodynamiques- impact.

مـــقدمـــة

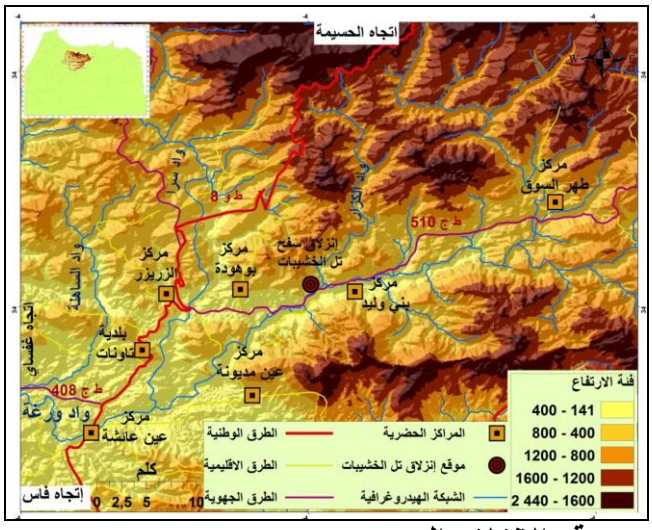
يعتبر النطاق الجنوبي للريف الأوسط مجالا لتفاعل التكوينات والتركات الرباعية الحديثة التي تعتبر أرضية لنشاط ديناميـة الظـواهر والأخطـار الجيومرفلوجيـة؛ وهـي خلاصـات تداولها العديد من البـاحثين الذين اشتغلوا على مجالات الريف الأوسط ومقدمته من قبيل: (Arif, S., 1994. Gartet, J., 2001. Suter, G., 1965. Gartet, A., 1994 et 2007. Tribak, A., 2006).

هذا وتعتبر الخصائص المرفومترية والجيوتقنية والعدانية، من صنف المركبات الليتولوجية السريعة التفاعل والتطـور من أهم العوامل المسـاهمة فـي نشـأة ديناميـة السفوح ونشـأة مخـاطر الحركـات الكتليـة (نعيمة كي، 2000. سعيد شاكر، 1996. محمد رحو، 1999. بوشتى الفلاح، 2000). هذا بالإضـافة إلى

الضغط الديمغرافي والتحولات الإجتماعية التي تسهم بدورها في نشأة وتطور دينامية أخطار الحركات الكتلية (Fares, A., 1994). لقد أسهمت الدراسة الميدانية والمخبرية والمقاربات التقنية والخرائطية على تأكيد مدى مساهمة كل هذه العوامل في نشأة وتطور مخاطر الانزلاقات، وما تخلفه من إكراهات كبرى في مجال إعداد وتدبير المجال، حيث يظل سكان المجال يعانون جراء تدمير المباني وجرف الأراضي والعزلة بسبب تدمير المحاور الطرقية.

1- مجال الدراسة

يقع انزلاق سفح الخشيبات بالمجال الترابي لمركز بني وليد بالنطاق الجبلي بين إحداثيات الطول 29'01 و °4- و خطوط العرض 35,19 و°34 (الشكل رقم 1).



ينتمي الموقع المدروس للمجال الجنوبي للريف الأوسط، الذي يوافق الجزء الأكبر من الجبال المنخفضة للريف، التي تحتضن حوض واد ورغة الذي يمتد على مساحة 7300 كلم2، كما يمتد الحوض النهري لواد ورغة على طول 136 كلم وبعرض يناهز 56 كلم، على المستوى الإداري فهو ينتمي للمجال الترابي لإقليم تاونات.

الشكل رقم 1: توطين موقع الانزلاق المدروس

2- **المنهجية والمقاربات:** اعتمد هذا العمل على المنهج الوصفي والمنهج التحليلي والمنهج التاريخي، وذلك عبر تتبع دراسة هذه الحالات ميدانيا والبحث في خصائصها وديناميتها الجيومرفلوجية لإبرازها كظواهر وأخطار مهددة للإنسان ولمجال استقراره وأنشطته، وعبرها بناء منهجية دراسة الأخطار الجيومرفلوجية واقتراح إدماج نتائجها إسهاما في بلورة وبرامج التهيئة وإعداد التراب عبر إقحام مفهوم الأخطار في وثائق التهيئة والتعمير.

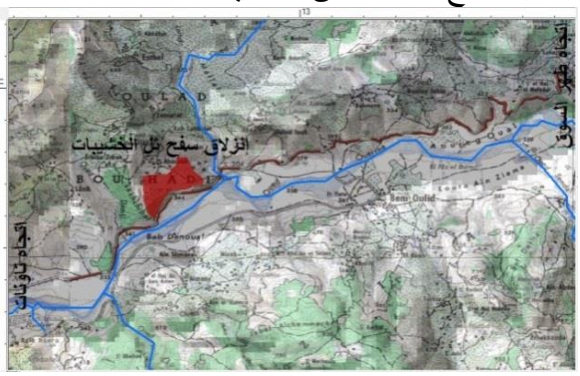
3- نتائج وخلاصات

من خلال تتبع دينامية تطور الانزلاق ميدانيا واعتمادا على صور المرئيات الفضائية، تبين أن سفح تل الخشيبات كان يعرف سنة 2006 بعض التموجات السطحية، التي ممكن أن تكون مؤشرات عن وجود انزلاقات قديمة النشأة نسبيا، تمت تسويتها بفعل أعمال الاستغلال الفلاحي بالسفح، ونظرا كذلك لطول فترات الجفاف التي عرفها المجال.

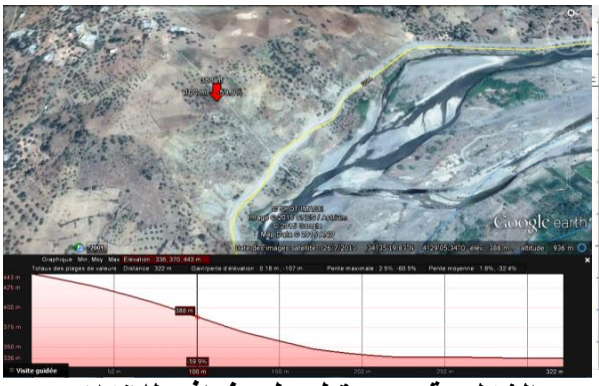
بالرغم من توجيه السفح المنزلق نحو جهة الشرق الأقل استقبالا للرطوبة إلا أن هذا الموقع يتأثر بأربع عوامل مباشرة، تتجلى في تأثير المجرى الرئيسي لواد ورغة بقاعدة السفح المنزلق، والاستعمال الكثيف لحركة المرور بوسط السفح الذي تقطعه الطريق الجهوية رقم 510، بالإضافة إلى عامل الإنحدار القوي والتكوين الليتولوجي الذي يتشكل من الصلصال الأبيض والحث المتفسخ. يمتد الانزلاق الرئيسي على 218 م من نطاق جبهة الاقتلاع نحو قدم الانزلاق، بينما تمتد جبهة الاقتلاع أفقيا على طول المحور الطرقي بحوالي 354 م.

متوسط الإنحدار يصل 44.5 % (الشكل رقم 3)، كما يخلف هذا الانزلاق وقعا خطيرا على المجال والبنيات التحتية الطرقية، وذلك بتراكم المواد المنزلقة على الطريق الجهوية 510 التي تربط

مدينة تاونات والمركز الحضري طهر السوق وبني وليد؛ يجعل المجال في عزلة تامة خلال فترات متكررة من السنة خاصة خلال فصل الشتاء، مع غياب تام للدراسات الجيوتقنية وفقا لعمليات التهيئة المنسجمة مع الخصائص المحلية للمجال.



الشكل رقم 2: توطين الانزلاق بالخريطة الطبوغرافية لطهر السوق(50000/1)



الشكل رقم 3: مقطع طبوغرافي للانزلاق صور Google Earth Pro 2016

1-3 الخصائص المرفومترية و الجيومترية لموقع انزلاق سفح الخشيبات

من خلال تتبع تطور القياسات من صور المرئيات الفضائية تبين أن الانزلاق بهذا الموقع كان عبارة عن تموجات سطحية، خلال سنة 2006، بينما تطور أكثر خلال سنة 2009 وبدينامية نشيطة خاصة في سنة 2013 حيث تعرضت كافة أجزاء السفح للانزلاق على امتداد 354 م من نطاق جبهة الاقتلاع (الجدول رقم 1)، كما أن الانزلاق الرئيسي يصل امتداده العرضي 145متر بطول 218 م بين جبهة الاقتلاع التي تطابق نقطة إرتفاع 443 م وقدم الانزلاق الذي يطابق نقطة إرتفاع 336.

جدول رقم 1: الخصائص المرفومترية والمكونات المجالية بالموقع المدروس.

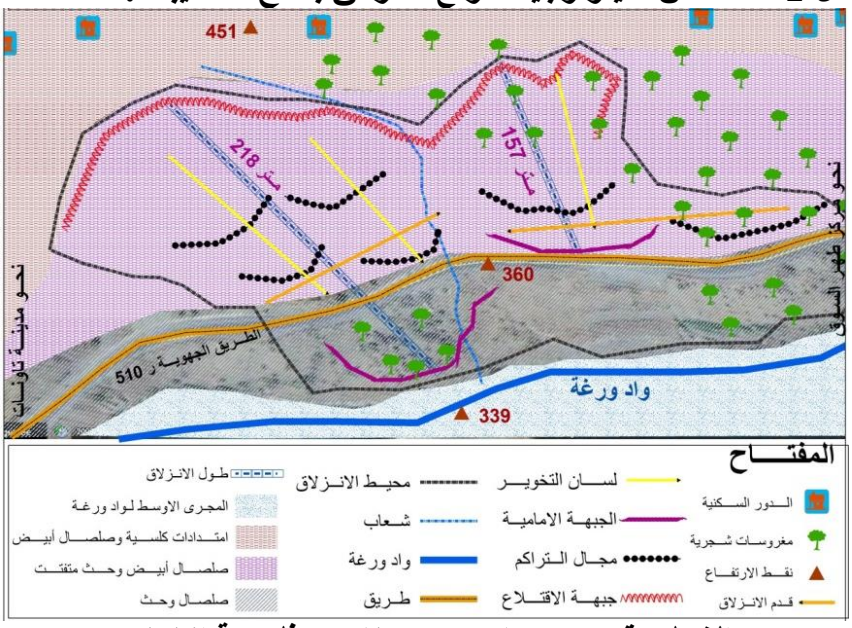
موقع الانزلاق	الإحداثيات الجغرافية		الارتفاع الأقصى والأدنى	طول الانزلاق	عرض الانزلاق بالسفح	طبيعة الغطاء النباتي	طبعة التكوينات الليتولوجية
	X	Y					
شمال مدينة تاونات وجنوب مركز طهر السوق	-4°.490	34°.613	قدم الانزلاق 336م جبهة الاقتلاع 443 م	218 م الإمتداد العمودي	354م الإمتداد الأفقي للانزلاق	تشجير خفيف التغطية	- امتدادات كلسية وصلصال أبيض - صلصال وحث متفسخ

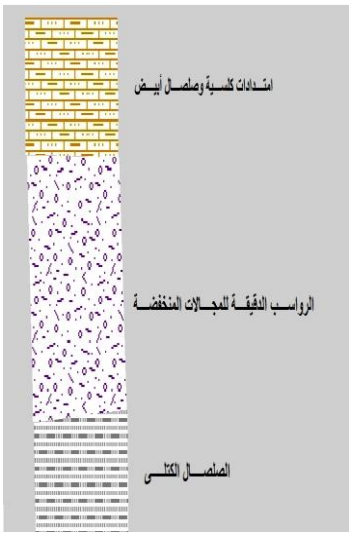
جدول رقم 2: القياسات الجيومترية والأبعاد الهندسية لمرفلوجية للانزلاق

(Profondeur - معدل تعمق الإنزلاق) D/L ×100%)	6.05=100×218/36
(Dilatation معدل الإمتداد) $\frac{Wx}{Wc}$	0,4= 145/58
(Ténuité معدل دقة الأطراف) $\frac{Lm}{Lc}$	1.68= 104/175
Ecoulement plastique(نسبة الإنبساط المطاطي) $= \frac{Wx}{Wc} - 1 \div \frac{Lm}{Lc} \times 100\%$	=100×(104/ 175) /(1-145/ 58) -35.7
(Ecoulement visqueux معدل لزوجة السطح) $\frac{Lf}{Dc}$	1.69= 36/61
(Déplacement نسبةمعدل تنقل الإنزلاق) $\frac{Lr}{Lc}$	0.41= 104/43

لقد أعطى حساب المؤشرات الجيومترية للانزلاق نتائج خاصة بستة مؤشرات (الجدول رقم 2)، حيث نستنتج أنها تتميز بنسبة تعمق كبيرة تصل 6 %، بينما نسبة الامتداد المطاطي ضعيفة، مع ارتفاع نسبي في معدل تنقل المواد وذلك بحكم الانتقال السريع لمستويات الارتفاع بالسفح.

2-3 الخصائص الليتولوجية لموقع الانزلاق بسفح الخشيبات:





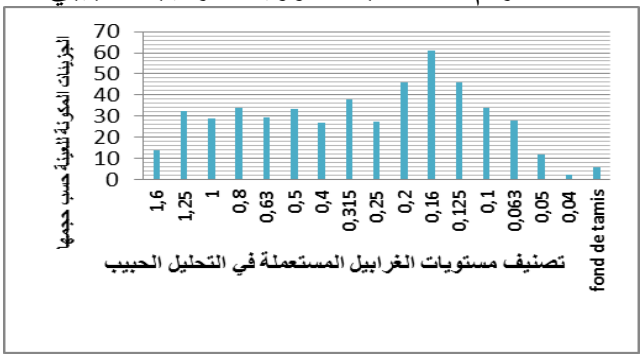
الشكل رقم 4: خصائص ومكونات مرفلوجية الانزلاق **طبيعة التكوينات الليتولوجية**

الصورة 1: تطور دينامية خطر الانزلاق بعد تهيئته

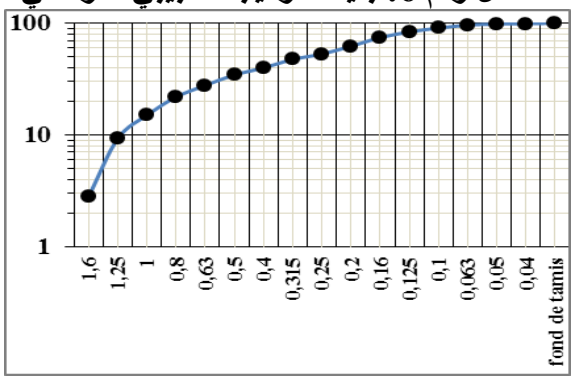
الصورة 2: تدحرج الكتل الصخرية بقارعة الطريق

3-3 نتائج العينات المخبرية الخاصة بالتحليل الحبيبي بانزلاق سفح الخشيبات

الشكل رقم 5: النسبة المؤوية للتركيب الحبيبي



الشكل رقم 6: بنية التركيب الحبيبي التراكمي



نستنتج من خلال الأشكال البيانية أعلاه (رقم 5 و 6) التي تعبر عن طبيعة ونسبة بنية التركيب الحبيبي أن الجسيمات الدقيقة الأقل من 0.08 µm تشكل 81%، تتراوح بين $98 \leq F \leq 21$، بينما الجسيمات الكبيرة الحجم الأكبر من 2 ملم تشكل أقل من 19% وتتراوح بين $15 \leq F \leq 2$؛ هذه المؤشرات تفسر السلوك الميكانيكي للحث والصلصال الأبيض السائد بهذا الموقع الذي يتميز بالتفسخ وبمستوى مهم من معدلات التشبع والانتفاخ وسرعة نشأة مخاطر الإنزلاقات.

الجدول رقم 5: خصائص عتبات حدود المطاطية والسيولة المميزة لعدانة الأطيان بمجال الانزلاق

الموقع والإحداثيات	WL %	Wp %	Ip %	ملاحظات
العينة الأولى: اتجاه بني وليد بوهودة	28	17،5	10,5	طين متوسط اللدونة
العينة الثانية: بنى وليد طهر السوق	39،5	20	19,5	طين قليل اللدونة

بوشتى الفلاح (2000) بتصرف

الجدول 6: نسب المعادن المشكلة للأطيان بموقع الإنزلاق

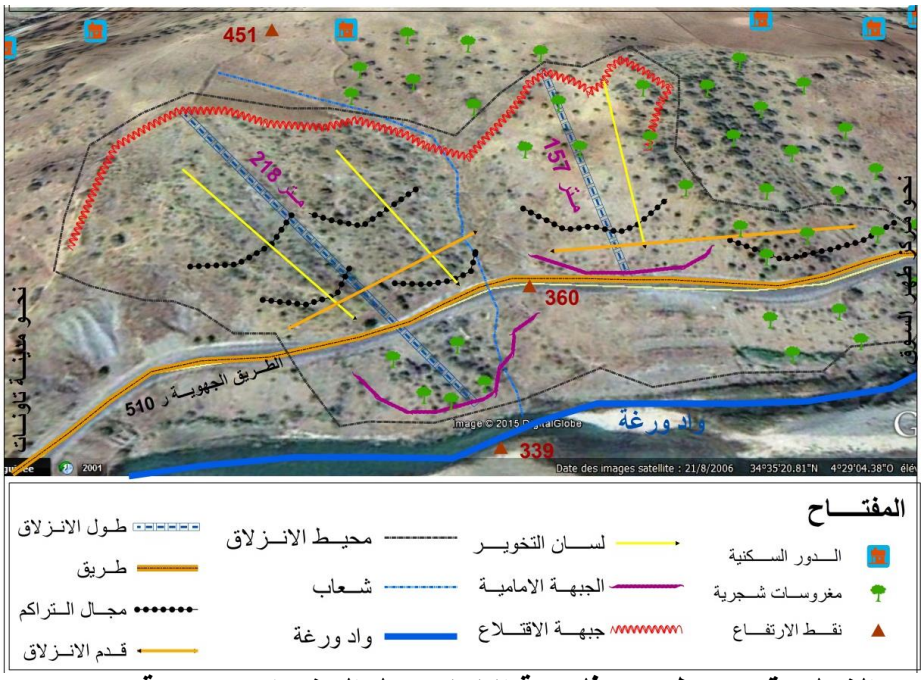
المكونات العدانية	الرمز الفزيائي	المكون الفزيائي	النسبة المؤوية
الكوارتزت	$Si\ O_2$	Oxide Silicon	%79 ,20
الكالسيت	$Ca\ CO_3$	Calcium Carbonate	%20,80

نبيل بن تيري (2019)

4 التطور المرفلوجي لانزلاق سفح الخشيبات بمركز بني وليد

الصورة رقم 3: موقع الانزلاق سنة 2001

الصورة رقم 4: موقع الانزلاق سنة 2006



الشكل رقم 7: تطور مرفلوجية الانزلاق بتل الخشيبات (وضعية 2019)

استنتاجات

يعتبر الموقع المدروس من الانزلاقات الدورانية التي تعرف دينامية قديمة التطور بفعل ثلاثة أسباب رئيسية: منها كون المجرى الرئيسي لواد ورغة يؤثر على قدم السفح المنزلق، ثم عامل كثافة الاستعمالات الطرقية للطريق الجهوية رقم 510 التي تقطع وسط السفح المنزلق، بالإضافة إلى التكوينات الجيولوجية التي تتميز بانتشار الصلصال الأبيض والحث المتفسخ السريع التسرب والانتفاخ، حيث تشكل الأطيان والمواد الدقيقة 81%، ومؤشر حدود السيولة يصل إلى 39.5%، وهي نسبة عالية تسهم مع وفرة الرطوبة في نشأة وتطور دينامية مخاطر الانزلاقات الكتلية. كما أبرزت القياسات المرفومترية عن مؤشرات مهمة وإيجابية في معدل تعمق جبهة الاقتلاع وتنقل المواد ومعدل مطاطية ولزوجة مواد السطح. ويتميز هذا الانزلاق بامتداده الشاسع حيث يصل إلى 354 م وبامتداده العرضي على طول الطريق ب 218م من جبهة الاقتلاع إلى قدم الانزلاق. هذا وقد عرف التطور السريع للانزلاق ذروته بمرحلتين خلال سنوات 2009 و 2013 التي تميزتا بتساقطات غزيرة ومركزة، حيث وصلت 1380ملم سنة 2009 و1285ملم سنة 2013 بمحطة باب واندر، تنضاف إلى هذه العوامل قوة الانحدار التي تصل إلى 55.2% والتي تعتبر من أهم العوامل المساهمة في تطور ديناميته. في ظل ضعف انتشار الغطاء الغابوي الطبيعي التي تشكل فقط 8%. هذا الانزلاق أدى إلى وقع خطير بسبب تهدل الطريق الجهوية رقم 510، وهو ما أدى إلى عزلة كل من مركزي طهر السوق وبني وليد خلال فصل الشتاء.

خـــاتمـــة

تعتبر كل من العوامل الطبيعية والبشرية والتقنية؛ من قبيل عدم تفعيل الدراسات الجيوتقنية بالمجالات الهشة، وضعف تطبيق توجهات ومخططات التهيئة، من بين أبرز الأسباب المساهمة في نشأة الانزلاقات بالنطاق الجبلي جنوب الريف الأوسط، وذلك في ظل تزايد الإقبال على استغلال قاعدة التكوينات الطفلية والصلصالية بالسفوح والمنحدرات الشديدة. لقد أصبح لزاما أمام الفاعل العمومي والمشرع القانوني بلورة تصور متجدد لأشكال التدخلات تحترم وتدمج مختلف التصورات والتوصيات والتقنيات الحديثة، بالإعتماد على مخططات تشاركية تدمج إشكالية المخاطر الطبيعية والبيئية وفق مقاربة جغرافية تطبيقية متعددة الأبعاد في مجال إعداد التراب وتهيئة المجالات الهشة.

لائحة المراجع المعتمدة

نبيل بن تيري، 2019. المخاطر الجيومرفلوجية والتهيئة بالمراكز الحضرية وهوامشها جنوب الريف الأوسط: النشأة، التدبير، والتوقعات. أطروحة لنيل الدكتوراه في الجغرافية، 388 ص، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، سايس فاس.

الفلاح بوشتى، 2000. حركات السفوح والمخاطر المرتبطة بها في الريف الأوسط. أطروحة لنيل دكتوراه الدولة في الجغرافية. ص 324. الرباط.

فالح علي، 2010. التقييم النوعي والكمي لانجراف التربة بالريف الأوسط، حوض أكنول أنموذجا، منشورات جمعية تطاون أسمير، تطوان. 183 ص.

ARIF, S. (1994): La géomorphologie des terrasses quaternaires de la vallée moyenne de l'Ouergha: Rif et Prérif du Maroc. Thèse de doctorat. Univ. Bordeaux III298 p.

TRIBAK, A. (1997): Quelques exemples de mouvements de terrain dans le Prérif oriental (Maroc). Méditerranée 1-2. pp: 61-66.

FARES, A. (1994): Essai méthodologique de la cartographie des risques naturels lies aux mouvements de terrain: application à l'aménagement de la Ville de Taounate. Thèse de Doctorat en Sciences de la Terre de l'Université Franche-Comté. Besancon. 177 p.

GARTET, A. (1994): Morphogénèse et hydrologie dans le bassin versant de l'oued Lebène (Rif méridional et Prérif central et oriental, Maroc). Thèse doctorat de l'Université de Provence Aix-Marseille. 342 p.

GARTET, J. (2001): Contribution à la connaissance de la dynamique fluviatile au pléistocène supérieur et l'holocène dans la vallée de l'Ouergha; Etude des dépôts des basses terrasses de l'Ouergha (Rif, Maroc). Thèse Doc. Géographie. Université d'Aix-Marseille I.

SUTTER, G. (1965): la Région du Moyen Ouerrha (Rif, Maroc) étude préliminaire sur la stratigraphie et la tectonique. Note et Mém-Service Géologique, Rabat, t. 24 n°183, pp: 7-17.

TRIBAK, A. (2006): Genèse et évolution de glissements complexes dans les séries marneuses prérifaines: cas du bassin de l'Oued Tarmast, Maroc. Rev, Géomaghreb, n° 3, pp 13-22.

إسهام نظم المعلومات الجغرافية في دراسة الدينامية المجالية بحوض واد تالحيانت (الأطلس المتوسط) – مقاربة مشهدية

سعيد حلوان* محمد أبهرور* يحيى الخالقي**

halouan.said@gmail.com -abahrour.mohamed@gmail.com - yelkhalki@gmail.com

* مختبر «المجال، التاريخ، الدينامية والتنمية المستدامة، جامعة سيدي محمد بن عبد الله، الكلية متعددة التخصصات تازة.

** مختبر دينامية المشاهد المخاطر والتراث، جامعة السلطان مولاي سليمان بني ملال، كلية الآداب والعلوم الإنسانية.

ملخص: يواجه المجال المغربي عدة تحديات مرتبطة أساسا بتراجع المنظومة البيئية خاصة بالمناطق الهشة، وتعتبر التعرية المائية من المخاطر التي تهدد هذه المجالات. فحسب تقرير المنظمة العالمية للتغذية والزراعة (FAO) سنة 1996، فإن 12.5 مليون هكتار من الأراضي الصالحة للزراعة والمراعي في المغرب مهددة بخطر التعرية المائية. فحوض واد تالحيانت بالأطلس المتوسط الهضبي، يعرف أشكال تعرية مائية مختلفة ومتباينة من حيث الانتشار والحدة، خاصة أشكال التعرية الخطية والحركات الكلية، مما أدى إلى تجزؤ السطح وتغير مورفولوجية السفوح، وبالتالي نشأة العديد من المشاهد الطبيعية المتباينة. وترتبط هذه الدينامية والمشاهد المجالية بالتراجع المستمر للغطاء النباتي الطبيعي، بفعل الاجتثاث، وسيادة الصخور الصلصالية والتكوينات السطحية الهشة، وعدوانية التساقطات وعدم انتظامها وتركزها، إضافة إلى الاستغلال المكثف لأغلب السفوح من طرف الإنسان رغم قوة انحداراتها.

يهدف هذا المقال إلى دراسة تأثير دينامية التعرية المائية والحركات الكتلية على مورفولوجية السفوح، وفق العوامل المسؤولة عن هذه الدينامية، اعتمادا على توظيف نظم المعلومات الجغرافية عبر تطبيق المقاربة المشهدية، من أجل الحد من خطر التعرية لخلق تنمية مستدامة والحفاظ على استقرار السفوح.

كلمات مفاتيح: حوض واد تالحيانت، الأطلس المتوسط الهضيبي، الدينامية المجالية، المقاربة المشهدية، نظم المعلومات الجغرافية.

RESUME

Le domaine marocain fait face à plusieurs défis principalement liés au déclin de l'écosystème dans les zones fragiles, l'érosion hydrique est l'un des risques qui menacent ces zones. Selon le rapport de l'Organisation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 1996 (FAO), 12,5 millions d'hectares de terres arables et de pâturages au Maroc sont menacés par l'érosion hydrique. Situé dans le Moyen Atlas, le bassin de l'Oued Talhayant est caractérisé par distinctes formes d'érosion hydrique, en particulièrement ; les formes d'érosion linéaire et les glissements qui ont conduit à la dégradation des terres et au changement de la morphologie des pentes, ce qui conduit à l'apparition des paysages différents. Ces paysages dynamiques sont liés essentiellement à la déforestation continue du couvert végétal naturel, nature de la lithologie, des formations fragiles de surface, l'agressivité et l'irrégularité des précipitations. De plus, les conséquences nombreuses et néfastes des activités anthropiques exercent une grande influence sur la dégradation des sols. Le présent article vise à étudier l'effet de la dynamique de l'érosion hydrique sur la morphologie des pentes à l'épreuve des facteurs responsables de ce phénomène. La méthodologie adoptée s'articule autour de l'utilisation des systèmes d'information géographique (SIG) et à travers l'application de l'approche paysagère, afin de réduire le risque d'érosion pour créer un développement durable et maintenir la stabilité des pentes.

Mots clés: Bassin de l'Oued Talhayant, Moyen Atlas tabulaire, dynamique spatiale, approche paysagère, systèmes d'information géographique

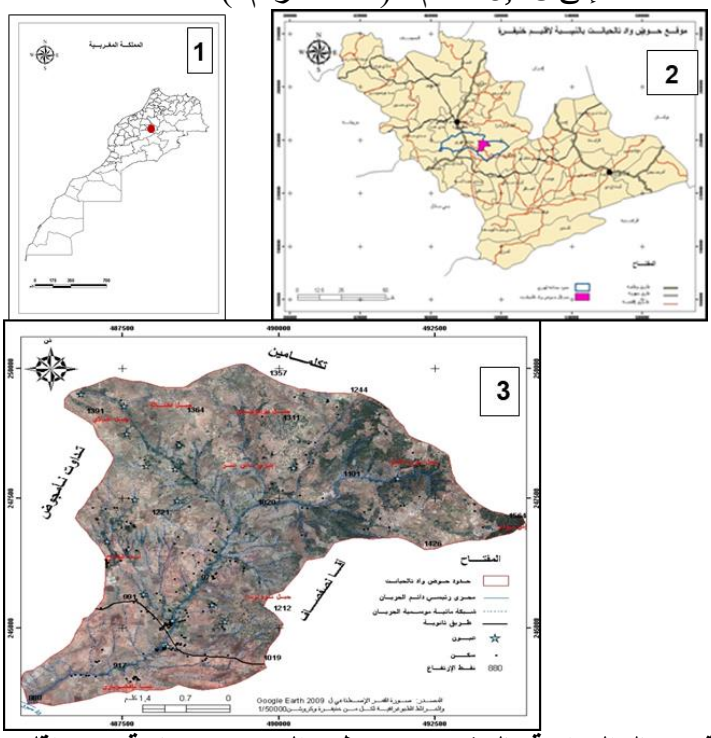
تقديم

أصبحت نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد أحد أهم الوسائل التي يعتمدها الجغرافي لإنجاح أبحاثه، لما تكتسيه من أهمية في تشخيص عناصر المجال وكذا تحديد العوامل المتحكمة في ديناميته سواء الطبيعية أو البشرية. فحسب باركر (Parker1979) عن علي فالح – جمال شعوان 2012:" نظام

المعلومات الجغرافية هو نظام تكنولوجي للمعلومات يقوم بتخزين وتحليل وعرض كل المعلومات المجالية وغير المجالية". وبذلك تلعب نظم المعلومات الجغرافية دورا كبيرا - إلى جانب باقي المقاربات والادوات الأخرى- في تشخيص عناصر القوة والضعف الطبيعية والبشرية لمجال ما واعتمادها كأساس للتهيئة و للتنمية المستدامة. ومن أهم هذه المقاربات نجد المقاربة المشهدية، فكلمة المشهد ظهرت في ميدان الرسم ودخلت إلى مجال الجغرافيا منذ أواخر القرن19م على يد الجغرافيين الألمانيين "سيرج فريد باسرج"(1867- 1958) و"اطوشلوترل (1872- 1959). وبعد ما حققه كل من شلوترل في ألمانيا، روجي برون في فرنسا، ميشوط ببلجيكا ثم ساور بالولايات المتحدة الأمريكية من نجاح في هذا التوجه، أصبحت كل المدارس تتجه إلى دراسة المشهد (محمد بلفقيه 2002). المشهد مجال معقد له أبعاد مختلفة: بعد طبيعي بيئي، ثقافي سيكولوجي اجتماعي، تاريخي تراثي، اقتصادي، زماني ومكاني. فالمشهد وسط للعيش محيط بيئي تتحكم فيه خلفيات حسية مرتبطة بتمثل عناصر هذا المشهد في أذهان ساكنيه. لذلك فاعتماد المقاربة المشهدية سوف تبرز حتما سمات وخصوصيات الوسط الطبيعي للمجال المدروس و ما خلفه الانسان على هذا الوسط من مختلف الأنشطة.

1. **تقديم مجال الدراسة**

يقع حوض "واد تالحيانت" بالأطلس المتوسط الهضبي الجنوبي، في الجنوب الشرقي لمدينة خنيفرة. ينتمي إداريا إلى جماعة لهري ضمن إقليم خنيفرة ويعتبر رافدا لواد سرو، هو أيضا أحد أهم روافد نهر أم الربيع ويمتد على مساحة تصل إلى 26,78 كلم². (الشكل رقم1)



الشكل (رقم 1):1) موقع مجال الدراسة بالمغرب 2) توطين الحوض بجماعة سرو إقليم خنيفرة 3)تقديم حوض واد تالحيانت.

يتميز الحوض بتنوع واختلاف أساليب وأشكال التعرية المائية به، نتيجة عوامل طبيعية وبشرية. كما يتميز بطبوغرافية متقطعة وانحدارات قوية، الشبكة المائية موسمية وكثيفة باستثناء المجرى الرئيسي بالحوض. مناخ شبه قاحل يعرف تساقطات مطرية غير منتظمة وتباين في درجات الحرارة. يمثل الغطاء النباتي 10,58% من مساحة الحوض ويضم تشكيلات نباتية متنوع (البلوط الأخضر، الخروب، العرعار المجنح...). يتميز بصخارة متنوعة ومتفاوتة الصلابة والنفاذية، تغلب عليها الصخور الهشة وغير النفيذة (طين، صلصال). أتربة متنوعة وهي (الترس، الحمري، الحرش).كما أن للإنسان دور كبير في دينامية المجال من خلال أنشطته وأساليب استغلاله له. تتميز جماعة لهري والتي ينتمي إليها مجال الدراسة بالتباين على مستوى التوزيع المجالي والزمني للكثافة والنمو السكاني، كانت نسبة نمو ساكنتها حسب

إحصاء 1994 هو4،87 %، والكثافة 31،49ن/ كلم². في حين كانت نسبة نمو ساكنتها حسب إحصاء 2004 هو 2 % والكثافة السكانية 31،30 ن/ كلم² وهي كثافة لم تصل الى المعدل الوطني 41 ن/ كلم². تراجع معدل النمو والكافة السكانية ما بين الاحصاء الاول والثاني قد يعني بداية الهجرة والتخلي عن المجال مع تنامي تدهوره. يغطي فيه المجال الزراعي وأراضي الرعي حوالي 72.73%. تعرف البنية العقارية تجزيئا كبيرا حيث (سيادة الملكيات الصغيرة). تراجع الغطاء الغابوي بفعل الاجتثاث الكبير.

2. المناهج، الأهداف والأدوات

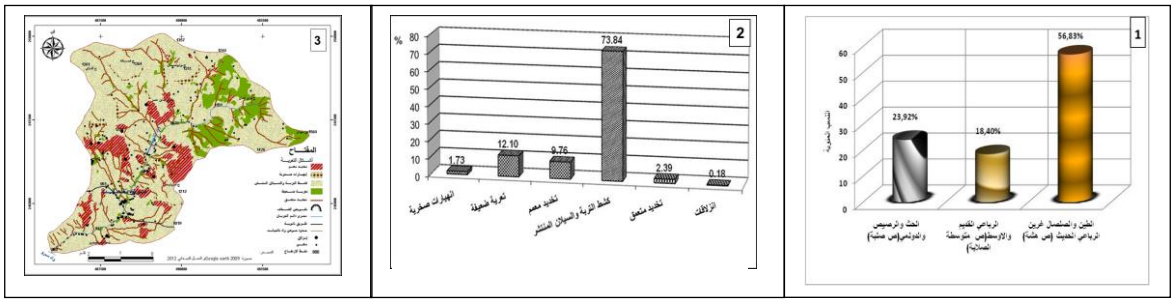
لتحقيق أهداف الدراسة اعتمدنا المقاربة والمنهجية التالية(- العمل البيبلوغرافي الذي شمل دراسات وابحاث حول التعرية المائية عامة والتي همت مجال الدراسة خاصة./ - تحليل وتأويل صور الأقمار الاصطناعية بهدف تحديد التطور المساحي للغطاء النباتي الطبيعي ما بين 1987 و2005 والحالي/ - توظيف الخرائط الطبغرافية والجيومرفولوجية لإنجاز خرائط العوامل، (عامل الصخارة، وعامل الانحدارات، وعامل استعمالات التربة)./- دراسة المعطيات المناخية المتوفرة السنوية واليومية لمعرفة خصوصية مناخ المنطقة./- العمل الميداني للتأكد وتصحيح المعطيات التي تم أخذها من الخرائط الجيومرفولوجية والطبغرافية، وصور الأقمار الاصطناعية، والوقوف على أشكال تدخل السكان والدولة في المجال لمحاربة التعرية المائية./- التحليل والتأويل الخرائطي اعتمادا على نظم المعلومات الجغرافية ArcGis والاستشعار عن بعدIDRISI Andes./- استمارة سوسيومهنية موجهة لساكنة الحوض تستهدف معرفة أساليب استغلالهم للمجال./- مقاربة مشهدية لإبراز المؤهلات المجالية الطبيعية والبشرية لاعتمادها كأساس للتنمية المجالية).

يهدف هذا المقال إلى إبراز دور المقاربة المشهدية واستعمال نظم المعلومات الجغرافية في دراسة وإعداد مجال جغرافي ما، ذلك لتحديد حاجياته وإكراهاته وتطلعاته التنموية. فنظم المعلومات الجغرافية تساعدنا على دراسة المعطيات المجالية توزيعها، تطورها وتحديد العوامل المتحكمة في ديناميتها. في حين تستخرج المقاربة المشهدية ما لم تتوصل اليه نظم المعلومات الجغرافية من تمثلات وسلوكيات ثقافية حس حركية عن طريق استمارة سوسيو- مهنية موجهة للساكنة المتدخلة في المجال. تستخرج أهم أشكال تدخلهم والدولة وأنواع البرامج التنموية الموجهة لهذا المجال ونتائجها الميدانية والنفسية. ثم كيف يمكن استثمار نتائج هذه المقاربات في تهيئة مجالية تراعي الخصوصيات الثقافية والتراثية للساكنة وكذا التراث الطبيعي بمختلف أصنافه بالمنطقة والتي يمكن أن تكون أساس التنمية.

3. نتائج ومناقشة

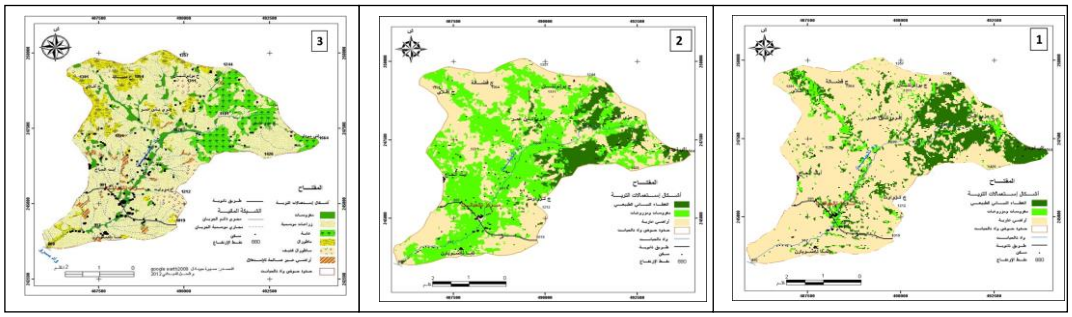
1/3 توظيف نظم المعلومات الجغرافية في تحديد عوامل التعرية بحوض واد تالحيانت.

يعرف حوض واد "تالحيانت" بمناخ شبه قاحل، يتميز بعدم انتظام التساقطات وتركزها و فجائيتها خاصة خلال الفترة الحارة من السنة، مما يسمح بنشاط التعرية الخطية (التخديد أساسا)، والتعرية الغشائية، الشيء الذي يساهم في إفقار التربة فوق السفوح. بينما تساقطات فصل الشتاء والربيع تعرف استرسالا لعدة أيام، مما يسمح بتسرب المياه ونشاط التعرية من صنف الحركات الكتلية وتقويض الضفاف.



الشكل رقم 2: 1) أنواع الصخور ودرجة صلا بتها ونسب توزيعها بحوض واد تالحيانت 2) نسب توزيع أشكال التعرية الحالية بالحوض. 3) أشكال التعرية بالحوض.

كما تعرف الحرارة تباينا في التوزيع سواء السنوي أو الشهري، ومن سنة إلى أخرى. هذا التباين في توزيع الحرارة والتساقطات له تأثير في تسريع آليات التعرية من خلال تحضير السطح في الفترات الجافة والحارة ثم دينامية أشكال التعرية في الفترات الرطبة. بالإضافة إلى العامل المناخي، نجد عامل الصخارة والبنائية أيضا ساهما وبشكل كبير في تسريع التعرية المائية بالحوض، حيث يعرف سيادة الصخور الهشة من طين وصلصال التارياس والبازلت بنسبة 76,08%، أما الصخور المقاومة للتعرية من دلومي اللياس وحث ورصيص، فتغطي مساحة أقل داخل مجال الدراسة 23,92 %. (الشكل 2 والشكل 3) أما البنائية فتتمثل في الرفع العام الذي عرفته المنطقة منذ فترة اللياس، ثم الانكسار الذي يوازي طول الحوض من الشمال الشرقي نحو الجنوب الغربي والذي وجه التعرية المائية بالمنطقة منذ القدم. إن تفاعل العوامل السابقة (المناخ، الصخارة والبنائية)، قد ساهم بشكل كبير في تقطيع المجال، وفي ظهور سفوح شديدة الانحدار، تمثل القوية منها والقوية جدا 62,95%. فهي متباينة التوجيه حيث يؤثر ذلك على شكل السفح وسمك التكونات عليه في تفاعله مع عوامل الصخارة والمناخ وكذلك في نوع أشكال التعرية التي تنشط عليه، فالشرقية والجنوبية الشرقية ينشط بها التخديد، أما الغربية والشمالية الغربية فتنشط بها الانزلاقات بالدرجة الأولى.

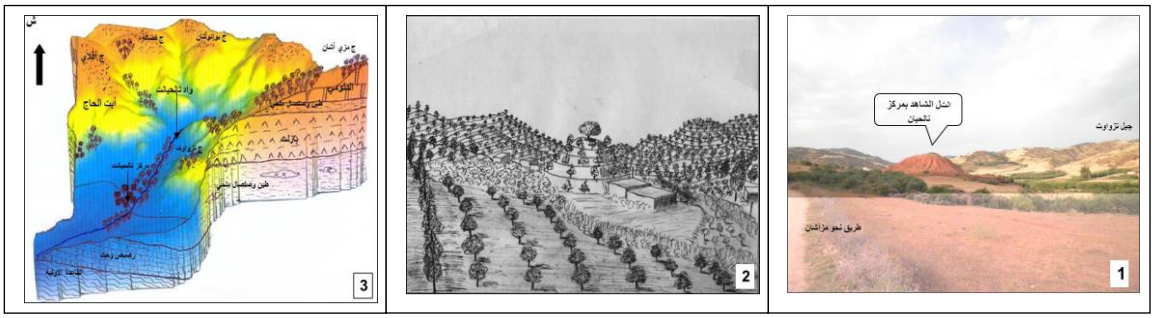


الشكل رقم 3: أشكال استعمالات التربة في كل من1) المصدر: صور الأقمار الاصطناعية landsat سنة 1987 - 2) صور الأقمار الاصطناعية landsat سنة 2005 – 3) العمل الميداني سنة 2012

ساهم العنصر البشري من خلال أشكال استعمالات التربة في تسريع التعرية، سواء تعلق الأمر بالاستغلال المكثف للسفوح بعد اجتثاث الغابة، الرعي الجائر، ضعف أشكال التدخل لحماية التربة. لاحظنا من خلال تأويل صور الأقمار الاصطناعية التراجع الذي عرفته الغابة في مدة قصيرة (22سنة)، حيث كانت تمثل 11,78% سنة 1987 من مساحة الحوض، ثم أصبحت تمثل 10,71% سنة 2005 وفي سنة 2009 تراجعت لتمثل 10,58%، أي أن نسبة التراجع وصلت 32هـ (الشكل رقم 3). فبعد ضعف المردودية، هجرت المجالات المتدهورة لتضاف إلى المجالات غير الصالحة للاستغلال وتتزايد الحمولة الصلبة التي تهدد بدورها حقينة سد أحمد الحنصالي أساسا. من خلال العمل الميداني وصور2009 Google Earth، وبعد إنجاز خرائط نطاقات التعرية (المحتملة والحالية)، ومن خلال تنضيدها، لاحظنا تطابق أشكال التعرية الحالية مع نطاقات التعرية المحتملة. فعلى نطاق التعرية الضعيفة والمتوسطة، نجد أشكال تعرية حالية ضعيفة وكشط التربة والسيلان المنتشر، وذلك لعامل الصخارة (انتشار الدلومي في عالية الحوض، والحث والرصيص في أقصى الجنوب الغربي للحوض). ثم لعامل الانحدار الذي لا يتجاوز (15%)، و لعامل أشكال استعمالات التربة، حيث انتشار الغطاء النباتي خاصة بالشمال الشرقي للحوض. بينما في النطاق القوي والقوي جدا فنجد التخديد المتعمق والتخديد المعمم والحركات الكتلية، بالإضافة إلى كشط التربة حيث تتميز بسيادة الصخور الهشة والانحدارات القوية والقوية جدا (أكثر من 15%) ثم استعمالات التربة المتمثلة في الاستغلال المكثف للسفوح (الشكل رقم 3). أدى تفاعل العوامل الطبيعية والبشرية إلى تنوع أشكال التعرية المائية وتداخلها زمنيا و مجاليا بالحوض. فقد نجد كل أشكال التعرية على نفس السفح، وقد تنشط الحديثة منها على أشكال التعرية الموروثة. عرف مجال الدراسة اشكالا من التدخل منها المحلية وتبقى بسيطة وذات قيمة محدودة، اما تدخل الدولة فتميز بالعشوائية و انجزت مشاريع دون دراسات مسبقة ول إشراك الساكنة فيها وكان مآلها الفشل.

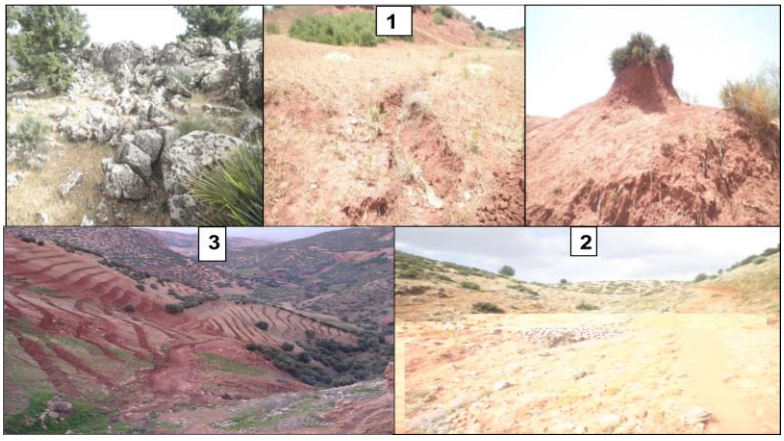
2/3: مقاربة مشهدية لحوض واد تالحيانت. يعتبر حوض "واد تالحيانت" مشهد زراعي غابوي، يشكل وحدة جغرافية محددة (حوض نهري)، لتحقيق تنمية مستدامة لساكنة المنطقة فلا بد أن يكون الفلاح "التلحيانتي" منخرطا في إطار جمعيات وتعاونيات، يشرف ويتتبع تطور مجاله، وذلك بتسجيل ذاكرة الأماكن بالحوض و تكوين أرشيف لها من خلال سلسلة صور لنفس الأماكن وللدراسات المنجزة حول المنطقة. كل ذلك سيساعد هذا الفلاح في اكتشاف أشكال التحول المجالي السريع الإيجابي منها والسلبي في منطقته أو مشارته. هذا سيكسبه الدقة في الملاحظة والتدخل بشكل أفضل في الوقت المناسب. سيتم التتبع في إطار مشروع فلاحي مندمج بالمنطقة تتحمل فيه كل الجهات المعنية مسؤولياتها، من أجل النهوض بالمؤهلات المحلية لصالح الساكنة والمجال معا. يؤكد 100% من المستجوبين أن العائق المادي هو السبب في عدم قدرتهم على حماية المجال من أشكال التعرية المائية. لهذه الأسباب كلها وجب التفكير في كيفية خلق موارد مستدامة محلية للفلاح، قد تساعده على حسن التدخل في الزمان والمكان المناسبين لحماية أرضه من التعرية.

3/3. التهيئة المندمجة لحوض واد تالحيانت:



الشكل رقم 4: 1) مشهد بحوض واد تالحيانت 2) نفس المشهد بعد تخيل التهيئة 3) رسم مجسم لحوض واد تالحيانت

يندرج المشروع المندمج للحوض في إطار تطوير الإنتاج الزراعي والحيواني مع حسن استغلال الموارد المحلية والعمل على استدامتها، ثم تصنيفها والتعريف بها لدى السكانة. فالمشروع المندمج سيكون فلاحيا سياحيا. فلاحي لأن التهيئة ستكون فيزيائية وبيولوجية من خلال غرس الأشجار المثمرة في الملكيات الخاصة، كما قام مشروع MEDA في منطقة سدي يحيا أسعد والقباب (الشكل رقم 5). أما بأملاك الدولة، فيمكن اعتماد التناوب المجالي في التشجير، مع التركيز على إشراك السكان في العملية.



الشكل رقم 5: 1) أشكال دينامية المجال بالحوض النهري(صور ملتقطة سنة 2012) – 2) بناء الحواجز على المجاري المائية عالية الحوض (صورة ملتقطة سنة 2012 - 3) مشروع MEDA تهيئة سفوح بأكملها ضمن مشروع التشجير المثمر بالقباب وسدي يحيا أسعد)

للقيام بعملية التشجير لابد من الاستعانة بمواقف المتخصصين في المجال."يعتبر البلوط الأخضر من التشكيلات النباتية المرنة التي تتكيف مع كل أنواع الترب في ظل ظروف بيومناخية متنوعة، رطبة، شبه رطبة أو شبه قاحلة" (يحي الخالقي 2002 عن1986-1966,1969 Pujos , Mécompte). " ثم إنه أي البلوط الأخضرQuercus -rotundifolia الصنف السائد بالمغرب وشمال إفريقيا عموما، له جذور جانبية تشد أشجاره بالأرض بقوة، أما دوره البيئي فغني عن البيان، لكونه يمثل الصنف الوحيد الذي يحتمل العيش في الظروف الأشد تباينا ، مقارنة بباقي الأصناف الغابوية. فهو نوع مستوطن للسهل كما الجبل، مما حفز أومبرجي 1939 على اعتباره (الإسمنت الحي)" (إدريس شحو 2011). وسيكون لهذا التدخل دور في حماية السفوح ودرمداخيل جديدة على السكان واستقرارهم وحسن تتبعهم لمشاراتهم.

+ سياحي لأن السياحة تجلب استثمارات وتخلق فرص عمل جديدة، خاصة أنه تم رصد عدة مقومات وعناصر مشهدية بالحوض، يمكن أن تلعب دور المحرك الإقتصادي سياحيا بالحوض. وهي عناصر طبيعية: مواقع جيولوجية حيث يظهر رصيص الزمن الأول وحث الزمن الثاني. سمك طبقة التريلس بتبخارياته (ملح وجبس). مواقع جيومرفلوجية تتمثل في توضعات الزمن الرابع. انزلاقات قديمة بأحجامها الكبيرة. تلال شاهدة على مدى تعمق التعرية المائية وتراجع السطح الهضبي. الأشكال الكارستية خاصة إفري نبنعمر. تنوع نباتي ووحيش. عناصر بشرية وتتمثل في التراث الثقافي المحلي من أگدال وأعراس ومواسم دينية وكذلك عمراني(السقف الخشبي المثلث على المساكن) ووظيفته المناخية(انزلاق الثلوج والامطار عليها) والعائلية (مجال لتخزين المؤونة من حبوب وغيرها).

4: خاتمة

يتأكد من خلال ما سبق أن تدخلات الساكنة والدولة لحماية المجال من التدهورغير كاف. من أجل مواجهة أساليب التعرية المائية بحوض واد "تالحيانت"، يجب على جميع المعنيين و المصالح المختصة، المشاركة بشكل فعال في إعداد برنامج تهيئة مندمج تراعى فيه الخصوصيات المحلية الطبيعية والبشرية. كما يجب على المصالح المذكورة الاهتمام بالتتبع والصيانة لما تم إنجازه، خاصة مشاريع التشجير المثمر. لأن أغلب ما أنجز تدهور بشكل كبير. إن الاعتناء بهذه الموارد والإمكانيات المختلفة الموجودة بالمجال وتم "إدراكها" من طرف السكان وباقي الفاعلين المجاليين و التعريف بها في الشبكة العنكبوتية، فسيمكن المنطقة من الاستفادة في إطار مشروع فلاحي سياحي تنموي مندمج، تشرف عليه الساكنة بنفسها وستنخرط بشكل فعلي في انطلاقة حقيقية للتنمية المستدامة، بإشراف وتأطير الجهات المختصة.

لائحة المراجع

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

أبهرور محمد وطريبق عبد اللطيف (2006): التخديد فوق السفوح الصلصالية بعالية حوض واد الأربعاء عوامل النشأة والتطور وإنتاج الرواسب، نموذج خدة دوار بوعطية، أعمال الملتقى الثاني عشر للجيومرفلوجيين المغاربة ،منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط ،سلسلة ندوات ومناظرات رقم 131 (ص 43-53).

بلفقيه محمد (2002): الجغرافية القول عنها والقول فيها: المقومات الابستملوجية، دار المعرفة، الرباط، (898ص).

الخالقي يحيى (2002): الأنظمة الهيدرلوجية الكارستية للهضاب الجنوبية الغربية للأطلس المتوسط: دراسة هيدرلوجية وهيدروكيماوية (عين اللوح-الحمام-عيون أم الربيع). بحث لنيل دكتوراه الدولة. جامعة القاضي عياض (223 ص) .

شحو إدريس (2011): التوازنات البيئية الغابوية بالأطلس المتوسط الغربي (مقاربة صون –تنموية لمنطقة أزرو .مجموعة الأبحاث والدراسات البيومناخية ،جامعة محمد الخامس أگدال الرباط (564 ص)

فالح علي، شعوان جمال (2012): نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد (مبادئ و تطبيقات)، مطبعة أنفو- برانت بفاس(198 ص).

Gumuchian H. & Pecqueur B. (2007): La ressource territoriale, Imprimerie JOUVE France, p (248).

KAOUASS H., BOULEHOUAL H. et SBAI A. ,(2011): Renforcement des valeurs naturelles et développement socioéconomique du Cap des Trois Fourches, Rif Oriental, Maroc,(ABIPA),Agriculture Biodiversité Participation, (31 p).

Martin J., (1981): Le Moyen Atlas central. Etude géomorphologique; thèse de doctorat; Université de Paris. (447 p).

الدينامية الطبيعية وهشاشة المنظومة البيئية لحوض الزات النهري من خلال مؤشر التغطية النباتية(NDVI)

أودوروش إسماعيل
مركز دراسات الدكتوراه كلية الآداب والعلوم الإنسانية مراكش
dirouch.2010@gmail.com

ملخص: يصنف حوض الزات النهري -حوض ثانوي لحوض تانسيفت النهري- ضمن المناطق المتوسطية التي تشهد دينامية بيئية متسارعة، ومتعددة المتغيرات والعوامل المتحكمة فيها، وتتعرض بذلك لمخاطر طبيعية منها النطاقية التي تهم النطاقات الجافة والشبه جافة وعلى رأسها الجفاف كنتيجة حتمية للتغيرات المناخية، ولرصد ذلك؛ يعد مؤشر التغطية النباتية(NDVI) آلية منطقية لتحليل هذه الدينامية من مدخلين أساسين هما الحركة في الزمان، والمورفولوجية في المكان. استندت دراستنا لهذا المؤشر على الاستشعار عن بعد باعتماد نظم المعلومات الجغرافية، بهدف وصف وتحليل وتفسير دينامية الغطاء النباتي بحوض الزات النهري، ولتسهيل العمل، اعتمدنا مقاربة كارطوغرافية شملت أربع سنوات (1984، 1999، 2010، 2020)، استندت هذه المقاربة إلى التتبع الكرونولوجي لمؤشر التغطية النباتية، مع ربطه بمتغيرات أخرى ذات علاقة وتأثير مباشرين، ككمية التساقطات السنوية أساسا، والاستغلال البشري للوسط الطبيعي. فماهي خصائص الغطاء النباتي بحوض الزات النهري من خلال مؤشر التغطية النباتية؟ وما العوامل المتحكمة في التغيرات التي يعرفها زمكانيا؟ وإلى أي حد يمكن فهم الدينامية البيئية من خلال هذا المؤشر؟

الكلمات المفاتيح: الهشاشة الطبيعية، الدينامية البيئية، مؤشر التغطية النباتية، حوض الزات.

Résumé: Le bassin versant du Zat situé dans le haut-Atlas occidental, est classé dans les régions méditerranéennes qui connaissent une dynamique environnementale accélérée, et multivariée, est donc exposés à des risques naturels, qui concernent les zones arides et semi-arides, en particulier la sécheresse en tant que résultat inévitable des changements climatiques.

L'indice de couverture végétale (NDVI) est un mécanisme d'analyse cette dynamique à travers deux entrées principales: le mouvement dans le temps et la morphologie dans l'espace. Notre étude axée sur la télédétection à l'aide de systèmes d'information géographique et interprétant la dynamique du couvert végétal dans le bassin du Zat, pour cela, nous avons adopté une approche cartographique qui comprenait quatre années (1984, 1999, 2010, 2020), Cette approche était basée sur le suivi chronologique de l'indice de couverture végétale, et son rapport avec d'autres variables, telles que les précipitations annuelles, et l'intervention et l'exploitation humaine de l'environnement naturel.

Mots clés: Vulnérabilité naturelle, dynamique environnementale, INDVI, Zat, Maroc

تقديم

يفترض أن الإكراهات الطبيعية لحوض الزات النهري تفسّر بشكل أولي وسابق لبقية العوامل الدينامية البيئية بهذا المجال المتسم بالتباين بين عالية منتجة ودير كمنطقة ربط وسافلة مستهلكة وحاوية للأنشطة البشرية الكثيفة؛ يمحص هذا المقال مظاهر الدينامية البيئية عبر مؤشر التغطية النباتية، ويتناول تفاصيلها ويسعى البحث من خلاله لإبراز أولا: عوامل هذه الدينامية البيئية بحوض الزات، وقد جاء في محورين: تجليات الدينامية البيئية من خلال دينامية مؤشر التغطية النباتية كما ونوعا، وثانيا أهم العوامل المتحكمة في هذه الدينامية.

I. تجليات الدينامية البيئية

يلعب الغطاء النباتي دورا كبيرا في حماية السطح واستقراره، ونظرا للعوامل البيومناخية التي أعطت التوزيع المتباين وغير المتوازن للغطاء النباتي بحوض الزات (أودوروش. إسماعيل، 2019)، فإن تدرجه من الجفافيات بالمنطقة السفلى، حيث وجود السدرة والطلح، وصولا إلى الغابات الكثيفة بمناطق أيت إنزال وأيت واكستيت، مرورا بالماطورال بأشكاله المتدهور والكثيف في منطقة الاتصال، وانتهاء بالغطاء الضعيف للشوكيات بالمرتفعات الجبلية.

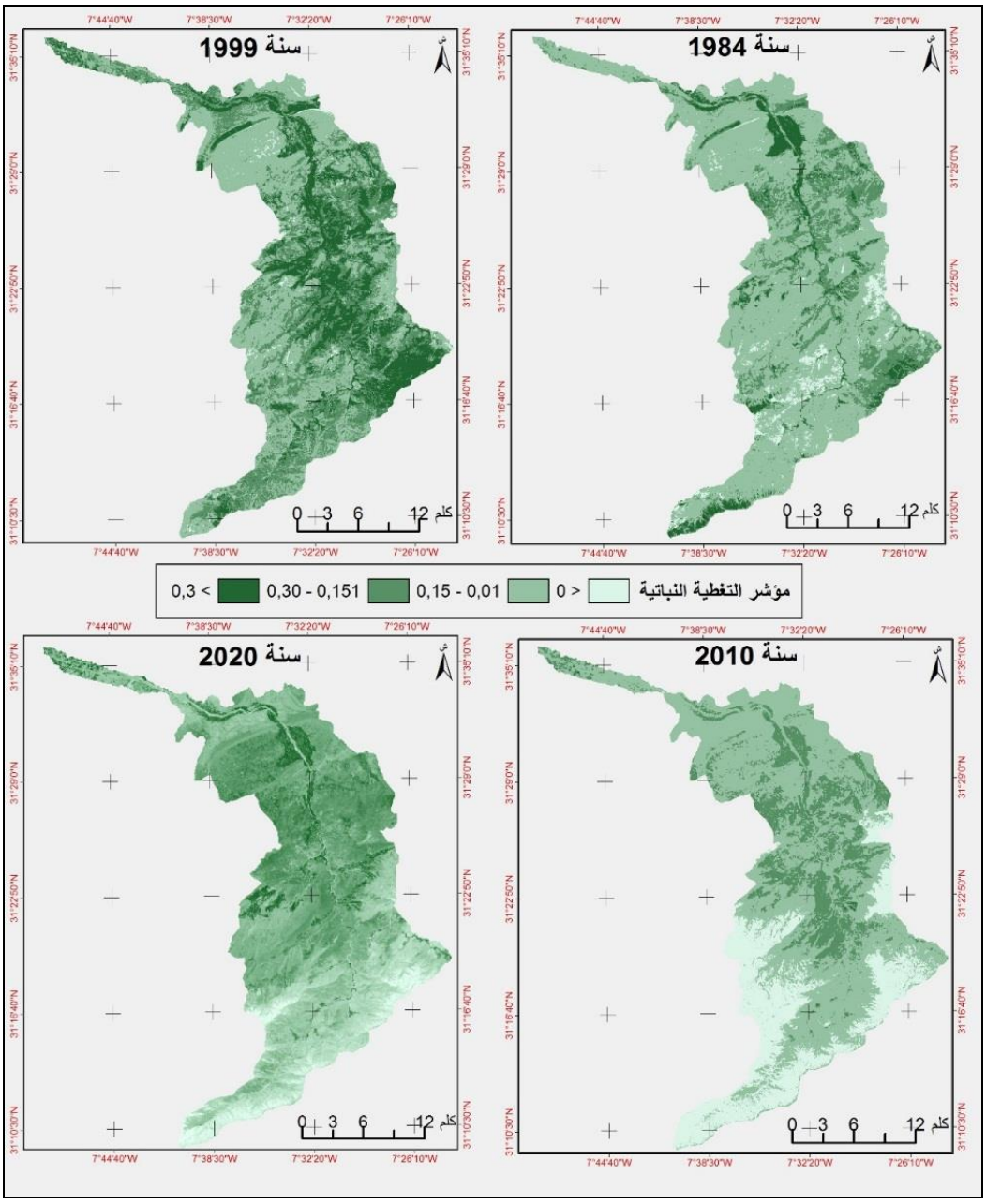
لتفسير ذلك من بين التصنيفات البيومناخية المعتمدة في الأطلس الكبير نجد تصنيف Emberger الذي يعتمد كمية التساقطات ودرجة الحرارة من سهل الحوز في اتجاه قمة السلسلة الأطلسية (أودوروش 2021) إذ يمكن التمييز بين المستويات الآتية:

- النطاق الجاف (القاحل) دون خط 900م من الارتفاع وفيه تسود النباتات الإلف جافة. كالسدر (*Zizuphus lotus*) الطلح (*Alacia gummifera*) والزبوج(*Olea eurpaea varoleaster*)
- النطاق شبه الجاف (الشبه قاحل) بين 1000 و1300 متر وهو نطاق العفصية والعرعار الأحمر (*Juniperus phoenice*a)، مع وجود غابات مغروسة لصنوبر حلب (*Pinus halepensis*) خاصة في غابة گروكة وفي السفح الشمالي لعرف إغريس نواعمو.
- النطاق شبه الرطب: 1300 – 2500م وهو مجال خاص بالبلوط الأخضر (*Quercus rotundifolia*) مع تداخله بأصناف أخرى خاصة في حدوده السفلى وفيه سيادة العرعار الشوكي (*Juniperus oxycedrus*) والخروب (*Ceratonia silqua*) .
- النطاق البارد الرطب: 2500 – 3150 متر يهم السلسلة العليا خاصة في السلاسل الداخلية للأطلس الكبير ولكنها تتعرض لحملات جافة بفعل نقص في التساقطات مقارنة مع السفوح الجنوبية منها.
- النطاق الأعلى ما فوق 3200متر تتميز بسيادة الأعشاب الشوكية وانعدام الغطاء النباتي خاصة في القمم الصخرية الباردة هذا لتصنيف يخفي تباينات مجهرية إذا غالبا ما يكون عدم انتظام توزيع الغطاء النباتي حسب السفوح الشميسة والظليلة، والرطبة والجافة.

ساعدت التفاوتات في درجة الحرارة والرطوبة أو العامل البشري على ترك مناطق هشة، إذ يزداد الضغط على الغطاء النباتي بالرعي الجائر أو الاجتثاث من أجل التفحيم والاستعمالات المنزلية (الگاسمي 2004): إلى غير ذلك، مما سمح بتقدم التدهور واختلال المنظومة الغابوية، خاصة بمنطقة الربط وكذلك تعاني مراعي العاليات بياگر من الضغط الكبير للمواشي، مما يجعل التشكيلات الجانبية تترك مجالات عارية عرضة للعنف المطري الذي يجرف بشكل مباشر التربة والتوضعات السطحية، وعموما فالتدرج هي السمة الغالبة على توزيع الغطاء النباتي بالحوض سواء على مستوى الماكرومجالي (حوض الزات ككل) أو الميكرومجالي في الأحواض والمنخفضات الطيجبلية، ويعزى ذلك إلى عاملين حاسمين هما: العامل الأوروغرافي، والمناخ إذ يؤدي هذا الأخير إلى عدم انتظام مؤشر التغطية النباتية الذي يتفاوت حسب المواسم، تبعا لدرجة الحرارة ولكمية التساقطات.

تناولت الدراسة أربع سنوات تمثيلية ومنتظمة على امتداد أربعة عقود، هي سنوات: 1984، كسنة جافة على المستوى المحلي وسنتي 1999 و2010 كسنتين متوسطتي الرطوبة نسبة للمعطيات المحلية، وأخيرا سنة 2020 التي تميزت بجفاف حاد طيلة السنة.

كما تم التركيز على المرئيات الفضائية لنهاية شهر أبريل لكون هي ذروة فترة الانبات للغطاء النباتي بالمنطقة، وأيضا لكونها تتزامن مع نهاية ذوبان الثلوج بعالية حوض الزات، بالتالي يكون الغطاء العشبي قد ظهر على السطح.



الشكل 1: خريطة تطور مؤشر التغطية النباتية بحوض الزات بين 1984 و2020م
المصدر: المعالجة الرقمية للمرئيات الفضائية لاند سات

تظهر الخرائط أعلاه كرونولوجيا التوزيع الجغرافي لمؤشر التغطية النباتية (NDVI7) بحوض الزات بين 1984 و2020م وهي خرائط تم إنتاجها باعتماد المرئيات الفضائية للسنوات الأربع، وتمت معالجتها باعتماد برنام ArcMap تحت تطبيق Map Algebra عبر المعادلة الآتية:

$$NDVI = \frac{Band\ 5 - Band\ 4}{Band\ 5 + Band\ 4}$$

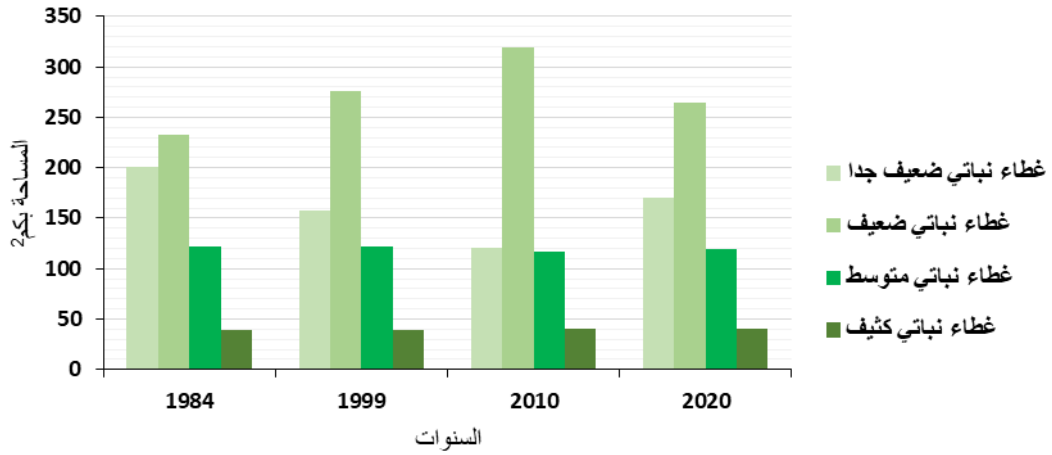
[7]Normalized Difference Vegetation Index.

وقد تم استخراج المعطيات الإحصائية الآتية:

الجدول1: تطور مساحة ونسبة فئات مؤشر التغطية النباتية بحوض الزات بين 1984م و2020م

	1984		1999		2010		2020	
	المساحة كلم²	النسبة %	المساحة كلم²	النسبة %	المساحة كلم²	النسبة %	المساحة كلم²	النسبة %
غطاء نباتي منعدم (0 >)	200,85	33,75	157,99	26,50	120,15	20,19	170,19	28,60
غطاء نباتي ضعيف (0,01 - 0,15)	232,78	39,12	276,33	46,36	318,81	53,18	265,03	44,54
غطاء نباتي متوسط (0,30 - 0,151)	121,63	20,44	122,15	20,50	116,20	19,52	119,88	20,14
غطاء نباتي كثيف (0,31 <)	39,74	6,67	39,53	6,63	39,84	6,69	39,90	6,70
المجموع	595	100	595	100	595	100	595	100

المصدر: المعالجة الآلية للمرئيات الفضائية ببرنامج Arc map



الشكل2: تطور مؤشر التغطية النباتية في حوض الزات النهري بين 1984م و2020م

المصدر: المعالجة الآلية للمرئيات الفضائية ببرنامج Arc map

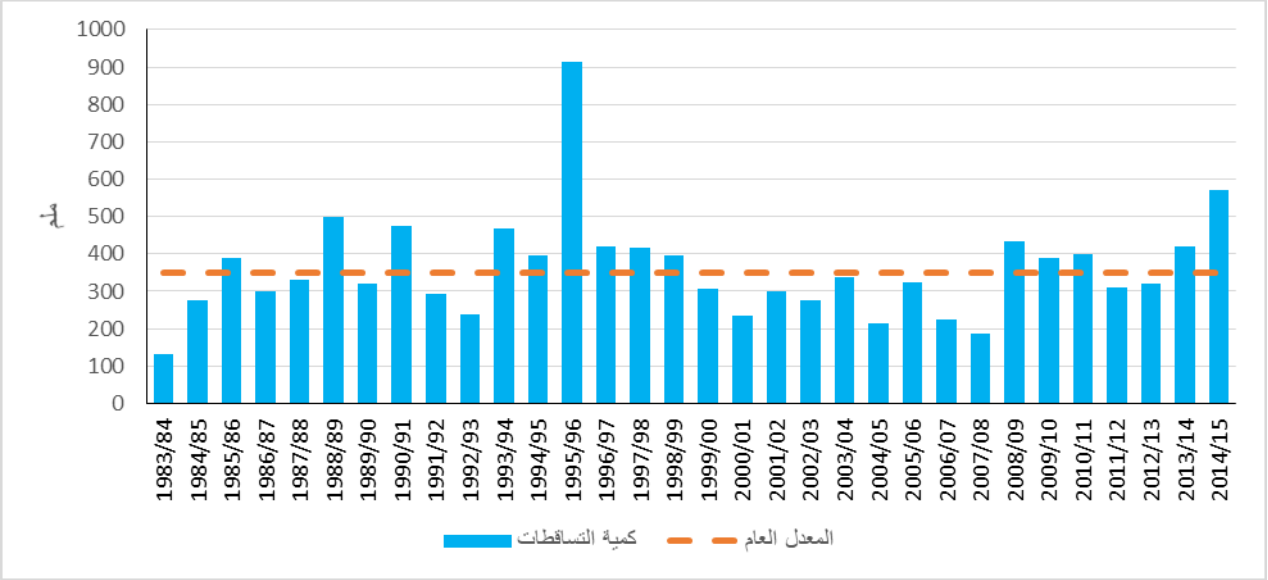
يلاحظ هيمنة فئة الغطاء النباتي الضعيف على المساحة العامة لمجال الدراسة، تليها فئة الغطاء النباتي المتوسط، في حين تبقى فئة الغطاء النباتي الكثيف محدودة جدا.

تتجلى الدينامية المجالية للغطاء النباتي في تغايرية مستمرة للغطاء العشبي بالدرجة الأولى، إذ سجل تذبذبا في مساحة الغطاء النباتي الضعيف والضعيف جد، إذ تتراجع مساحة الغطاء لنباتي الضعيف لصالح مساحة فئة الغطاء النباتي الضعيف جدا التي سجلت ارتفعت خاصة سنتي 1984 و2020.

II. أهم العوامل المتحكمة في دينامية مؤشر الغطاء النباتي

تقف عدة عوامل وراء هذه الدينامية المجالية والبيئية لمؤشر التغطية النباتية في حوض الزات، ويعد أهمها كمية التساقطات السنوية.

1) متوسط التساقطات السنوي



الشكل3: مبيان تطور كمية التساقطات السنوية بمحطة تفريط لفترة مرجعية 1984-2015

المصدر: وكالة الحوض المائي لتانسيفت، قسم التدبير المندمج للموارد المائية.

يبلغ متوسط التساقطات السنوي للفترة المرجعية 1984-2015 حولي 342ملم سنويا عند محطة الرصد تافرياط (ABHT,2015)، وهذا المعدل يخفي تباينات كبيرة وتوالي لسنوات فترة رطبة وأخرى جافة (Moussyih I, Barry. M, 2003) ويمكن تقسيمها حسب المعدل العام إلى مجموعتين. يبدو أن عدد المواسم الجافة أكثر من المواسم الرطبة، كما أن تتابع بعض الموسم الجافة كان طويلا، كثمانية مواسم الأولى من ق21م، مثلا.

علاقة بالغطاء النباتي فإن تأثير كمية التساقطات السنوية على دينامية الغطاء النباتي من خلال مؤشر التغطية النباتي كبير فالمواسم الجافة يسجل فيها تراجع لفئة الغطاء النباتي الضعيف، وارتفاع للغطاء للنباتي الضعيف جدا او المنعدم، والعكس صحيح خلال المواسم الرطبة، في حين يبقى تأثير ذلك محدودا سواء على الغطاء النباتي الكثيف أو المتوسط.

2) الاستغلال البشري للوسط الطبيعي

خلف النمو الديمغرافي السريع والتوزيع المتباين للساكنة بحوض الزات ضغطا كبيرا على المجال والموارد، وتمثل في ضعف نصيب الفرد من الأراضي المزروعة والقابلة للاستغلال بهدف الإنتاج. لذلك سجل استغلال كثيف في مختلف مناطق الحوض؛ فالسافلة تشهد تنافسا على الأراضي خاصة في البناء والأنشطة الثالثية (تجارة، خدمات، ...) وضغطا كبيرا على الرمال من طرف القطاع الخاص، كما أن النشاط الفلاحي يتوسع باستمرار على حساب الغابة في مناطق الربط، وفي العالية تطرح إشكالية الرعي الكثيف أساسا في المناطق المحاذية للمجالات الغابوية والتي تعرف تدهور للغطاء العشبي في فترات الجفاف. يهدد كل ذلك *"تحقيق النمو الاقتصادي والتنمية المستدامة الذي يقتضي منا أن نخفض بصمتنا الإيكولوجية على نحو عاجل، عن طريق تغيير الطرق التي ننتج بها السلع والموارد ونستهلكها"*[8]

[8] الهدف الثاني عشر: المتعلق بالإنتاج والاستهلاك المستدام

خلاصة

تمكن دراسة مؤشر التغطية النباتية من تتبع دينامية الغطاء النباتي بشكل خاص ومنه الدينامية البيئية عامة، ومن ثمة تحليل العوامل التي تتحكم في هذه الدينامية، وفي حالة حوض الزات، فيبقى العامل المناخي، والاستغلال البشري عاملين متحكمين في الدينامية البيئية للحوض، مع أهمية العوامل الاخرى والتي تبدو ثابتة كالتضاريس والتربة والتكونات السطحية، والركيزة الصخارية.

مراجع باللغة العربية

أودوروش. إسماعيل، 2021: التنمية الترابية بحوض الزات: هشاشة البيئة ودور الفاعلين، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة القاضي عياض، مراكش، 286ص.

أودوروش. إسماعيل، 2019: الهشاشة البيئية بالأحواض الهامشية: حالة حوض الزات، في: الهشاشة والهامشية بالمغرب دراسات علمية، سلسلة دراسات تنموية رقم 2، الطبعة الأولى، مؤسسة آفاق، مراكش، ص-ص 39-65.

مراجع باللغة الأجنبية

ABHT. 2014: Rapport de conjoncture sur l'évènement hydro-pluviométrique du 20 novembre au premier décembre 2014. Rapport interne. Marrakech, 10 p.

AIT MLOUK M, ALGOUTI A, ALGOUTI A, and OURHZIF Z. Utilisation des images satellitaires du Landsat dans l'étude de la dégradation des berges des oueds: exemple des berges des oueds Rdat, Zat et Tensift lors de la crue de Novembre 2014 (Marrakech, Maroc), International Journal of Innovation and Scientific ResearchISSN 2351-8014 Vol. 27 No. 1 Oct. 2016, pp. 119-129.

Al-Hamiri, Muhammad Abbas, 2019: The use of remote sensing and geographic information systems to map vegetation changes between two seasons in Babil Governorate as a model, Journal of Geographical Research, Issue 29, Volume 2, p. 250-251.

Endrjukaite T, Dudko A, Jaakkola H, Thalheim B, Kiyoki, Y, Yoshida N 2019: Information Modelling and Knowledge Bases XXX,IOS press, Amsterdam,Netherland,p315.

Moussyih I, Barry. M, 2003: Bassin Versant du Zat et du R'Dat (Haut Atlas, Maroc) CartographieThématique et Relation Précipitations-Débits'' .Mémoire de fin d'étude de Maîtrise Sciences Spécialisées, Faculté de Sciences Technique, Marrakech, Maroc, 54p.

مدى استقرار منظومة البلوط الفليني المتوسطية أمام مختلف الأخطار الطبيعية
حالة غابة السهول بالهضبة الوسطى

بن عمارة فاطمة الزهراء، طالبة باحثة ـ كلية الآداب الرباط ـ fatima.zohra.benamara@gmail.com
التزاريني فاطمة، طالبة باحثة ـ كلية الآداب الرباط ـ tazarini77@gmail.com
الطيلسان محمد، أستاذ باحث ـ كلية الآداب الرباط ـ tailmed2005@gmail.com

ملخص: يهدف هذا المقال التعريف بمختلف المخاطر الطبيعية التي تمس منظومة البلوط الفليني المتوسطية، وذلك من خلال حالة غابة السهول بالهضبة الوسطى. لبلوغ هذا الهدف تم اتباع مقاربة جغرافية اعتمدت على البحث البيبليوغرافي والعمل الميداني (قياس الغطاء النباتي، حالة السطح، الاستمارات)، والتي أظهرت أن هذه الغابة تتسم بعدم انتظام التساقطات سنويا، وتدهور الحالة الصحية للأشجار وإهترائها، كما أن تربتها مندكة جدا ولا تساعد على التخليف الطبيعي، الشيء الذي يهدد تجدد واستدامة هذه الغابة.
الكلمات المفاتيح: الأخطار الطبيعية، الأوساط الغابوية المتوسطية، البلوط الفليني، غابة السهول.
Résumé: Cet article a pour objectif de présenter les menaces pesant sur la subéraie méditerranéenne, à travers le cas de la forêt Shoul dans le plateau central marocain. Pour atteindre cet objectif, on a adopté une approche géographique, basée sur la recherche bibliographique, et le travail de terrain (Mesures de végétations, Mesures de l'état de sol, et entretiens), qui ont montré que cette forêt est caractérisée par des précipitations irrégulières annuellement, et la détérioration de l'état de santé des arbres et leur dépérissements, et que son sol est très têtu et ne contribue pas à régénération naturelle, ce qui menace la régénération et la durabilité de cette forêt.
Mots-clés: Risques naturels, milieux forestiers méditerranéens, chêne liège, forêt Shoul.

تقديم عام

تبلغ مساحة الغابات المتوسطية 85 مليون هكتار، أي ما يشكل 2% من المساحة الغابوية العالمية، وتتميز الأوساط المتوسطية بتنوع إحيائي مهم جدا يتمثل أساسا في الغنى البيولوجي والإيكولوجي لغاباته. فالغابات بالمتوسط تمتد غربا إلى سواحل المحيط الأطلسي في المغرب العربي وشبه جزيرة إيبيريا. وتختفي تدريجياً في جنوب المنطقة وشرقها لتحل محلها الصحراء. شمالا، ينتهي في غابات جبال الألب التي تستوعب قرابة 80% من التنوع الإحيائي الأوربي (شحو،2011).

يعتبر المغرب من بين البلدان المتوسطية المتوفرة على نظم طبيعية متنوعة جدا، ومتميزة بندرة أصنافها على صعيد حوض البحر الأبيض المتوسط؛ فمن منظور الجغرافيا والمناخ والإيكولوجيا، يعتبر المغرب أحد البلدان التي تتمتع بأصالة ثرائها البيولوجي، والبيوجغرافي، حيث تمتد التشكيلات الغابوية المغربية على مساحة تصل تقريبا إلى 9037714 هكتار. الشيء الذي جعلته يحتل الرتبة الثانية من حيث التنوع الإحيائي في منطقة البحر الأبيض المتوسط، بعد منطقة الأناضول التركية.

ومن بين هذه المنظومات الغابوية التي يتميز بها المجال المغربي والتي سنخصها بالدراسة منظومة البلوط الفليني التي لا تقل أهمية على المستوى البيئي والإحيائي عن سابقاتها، إلا أن موقعها بالقرب من التجمعات الحضرية الكبرى، وانعدام التخليف بها، والضغط على مواردها من خلال الرعي الجائر، جمع الخشب، والجني الجائر لثمار البلوط؛ جعلها تعرف تراجعا ملحوظا في بلدان البحر الأبيض المتوسط خاصة والمغرب عامة. حيث كانت تقدر مساحتها ب 2280000 هكتار سنة 1989، بينما أصبحت لا تتجاوز 1960000 هكتار سنة 1997 (Mhirit et al., 1997). في المغرب، تراجعت مساحة غابات الفلين بنسبة 8.6%، وهي نسبة ضعيفة مقارنة بإسبانيا التي تراجعت ب 34%، وإيطاليا التي تراجعت ب30%، وفرنسا التي تراجعت بنسبة كبيرة تقترب من النصف: 46%.

إذن يعتبر تدهور وتراجع مساحة منظومة البلوط الفليني من أكبر الإشكاليات التي تهدد المجالات الغابوية المتوسطية كما في منطقة الدراسة، التي تعاني من تدهور في استقرار توازنها البيئي الناتج عن

جراء تكرار ظاهرة الجفاف ومن ثم سيادة ظاهرة اهتراء الأشجار وموتها وبالتالي انحسار مساحة التشكيلات النباتية الطبيعية من البلوط الفليني وحتى العرعار المغاربي. ومن هنا وجب علينا أن نتساءل؛ عن ما مدى استقرار منظومة البلوط الفليني بغابة السهول في ظل التهديدات الطبيعية، وما مدى إمكانية استدامتها ؟

ولمعالجة هذه الإشكالية اعتمدنا على مقاربة جغرافية غابوية تتمثل أولا في البحث البيبليوغرافي، وثانيا في العمل الميداني؛ من خلال القيام بقياسات ميدانية همت الغطاء النباتي (التغطية الشجرية والشجيرية والعشبية) وحالة السطح (الرطوبة، التجزؤ). وهذه القياسات أخذت حسب اختلاف العامل الطبيعي (الطبوغرافيا، والتعريض، والجيولوجيا، والتربة) والقرب من التجمعات السكنية، بالإضافة إلى القيام باستمارات ومقابلات مع أطراف مختلفة.

وتهدف مساهمتنا في هذا الموضوع بالأساس إلى معالجة النقط التالية:

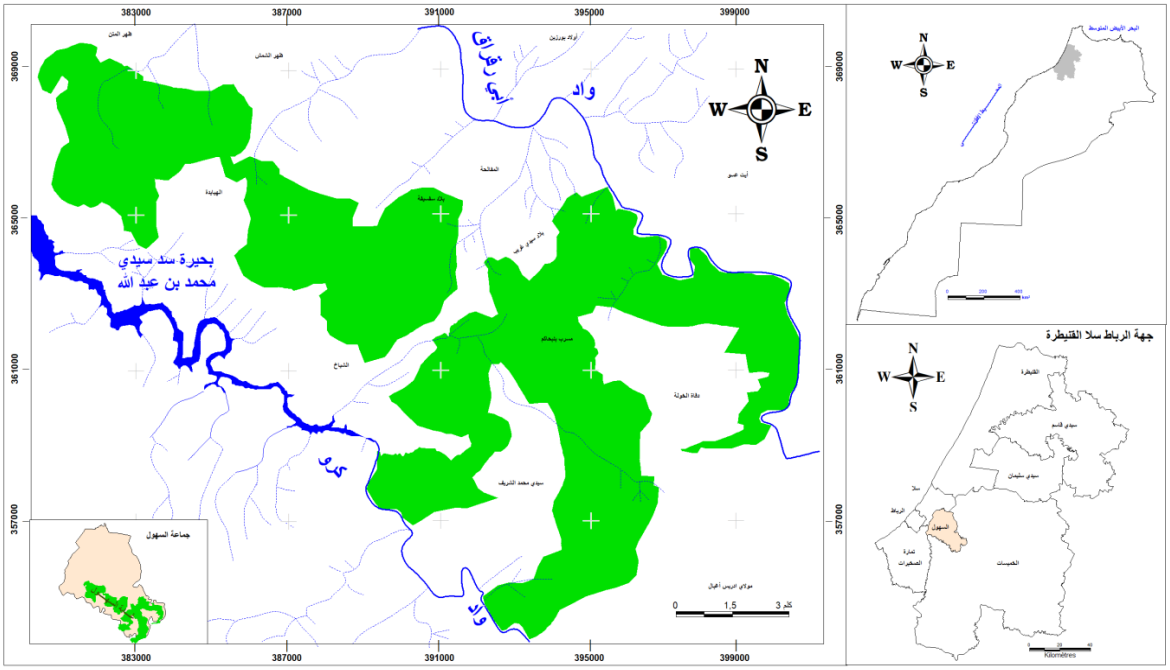
- أولا، التعريف بالمنظومة الغابوية الطبيعية بغابة السهول؛
- ثانيا: دراسة الأخطار الطبيعية التي تهدد منظومة البلوط الفليني بغابة السهول بالهضبة الوسطى؛
- ثالثا وأخيرا: مناقشة إمكانية مدى استدامتها.

1-الوسط الحاضن لمنظومة البلوط الفليني بغابة السهول

1-1 توطين المجال المدروس

تعتبر غابة البلوط الفليني من الغابات القبيسة (Endémique)، التي تشكل ركيزة ودعامة أساسية للدورة الإحيائية العامة بالمناطق المفضلة لنموها بالهضبة الوسطى، وبغابة السهول التي تشكل امتدادا لغابة المعمورة المتميزة بشجرة البلوط الفليني، حيث تتعرض لاستغلال مكثف لمواردها الطبيعية خصوصا الغابوية منها، وذلك دون الأخذ بعين الاعتبار عناصر توازناتها واستدامتها، وعتبات تحملها التي تمكنها من التجديد والاستخلاف الطبيعيين.

تنتمي غابة السهول إلى المجال الأطلنطي لغابة البلوط الفليني، تمتد داخل التراب الإداري لجماعة السهول، بين واد أبي رقراق في الشمال والشمال الشرقي، وواد كرو في الجنوب والجنوب الغربي ثم أراضي فلاحية مجتثة من الشرق والغرب.

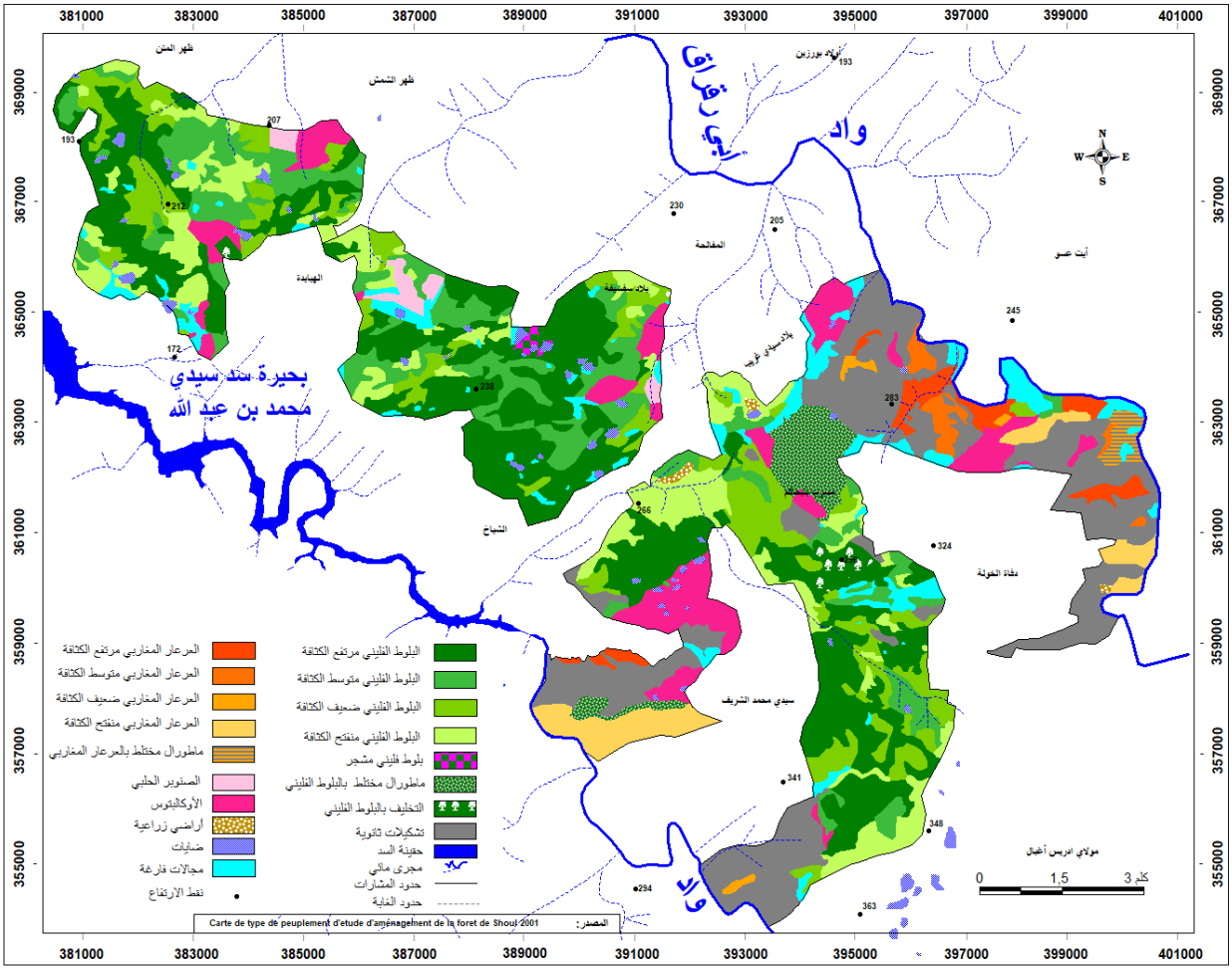


الخريطة 1: توطين غابة السهول

يمتد مجال الدراسة على مساحة 14500 هكتار، تغطي منه غابة السهول مساحة 11634 هكتار، أي ما يعادل 80.% من مجموع مساحة المجال. تتكون من ثلاث قطاعات غابوية: سيدي عزوز؛ دار الصابون وقطاع عين خشبة.

2-1 خصائص منظومة البلوط الفليني

تضم المنظومة الغابوية للسهول تشكيلات نباتية متنوعة، أهمها البلوط الفليني الذي يشغل حوالي 7211 هكتار، أي ما يعادل نسبة % 62 من مساحة الغابة الإجمالية. بينما تحتل الأنواع المشجرة مثل الصنوبر والأوكالبتوس 10%، والعرعار المغاربي 9%، والماطورال 12%، بمساحة تقدر بحوالي 3470 هكتارا، وذلك كما هو موضح في الخريطة 2.



الخريطة 2: التشكيلات النباتية بغابة السهول

يعتبر البلوط الفليني الأكثر سيادة في غابة السهول، وتتميز شجرة الفلين بطولها الذي يصل في المتوسط ما بين 10 و 12 م، ويصل في أقصاه إلى 20 و22 م، أما محيطها فلا يتعدى 2 م، وأوراقها شبه بيضاوية أو ممدودة، دائمة الخضرة مما يجعلها تشكل مرعى دائما للقطيع. أما ثمارها فهي بنية وممتدة، تتساقط فوق التربة في فصل الخريف، ولا تبدأ عملية إنبات هذه البذور إلا نهاية فصل الشتاء، حيث تنشط عملية التخليف الطبيعي لهذه الشجرة. يمكن لهذه الأشجار أن تعيش ما بين 120 و250 سنة إذا توفرت ظروف مناخية تتميز بالرطوبة وتربات جيدة غير كلسية وتربات رملية وتربات طينية، وطبوغرافية تسمح بالتصريف. يتوطن بلوط الفلين، حسب مبيان أومبرجي، في الطابق البيومناخي شبه الجاف والطابق المناخي شبه الرطب والرطب (Mhirit et al., 1999). لهذا تختلف خصائصه البيئية حسب الظروف المناخية، فيبلغ متوسط درجة الحرارة إلى (25°)، يتراوح متوسط الحرارة الدنيا ما بين (13° و18°)،

أما الحرارة العليا ما بين (°24 و°26)، وتبلغ درجة تحمله القصوى إلى (°43)، أما درجة تحمله الدنيا فقد تصل إلى (°9-) . وبالنسبة للتساقطات، فمنظومة البلوط الفليني تستقبل ما بين 400 و 2000 ملم/ سنة ليكون في بيئة طبيعية ويتجدد باستمرار.

2- منظومة البلوط الفليني بين الاستقرار والاختلال

2-1 التغايرية المطرية تهدد تجدد منظومة منظومة البلوط الفليني

يظهر تأثير التغايرية المطرية جليا على الغطاء النباتي من خلال دراسة السلسلة المطرية الممتدة من 1974 إلى 2014 في محطة مرشوش وتأثيرها على منظومة البلوط الفليني، حيث أن معدل التساقطات قل عشرين مرة عن 400 ملم، التي تشكل الحد الأدنى لحاجة البلوط الفليني من الماء، وهذا ما يعني بأن البلوط الفليني يعاني من صعوبة الصمود والعيش في مثل هذا المجال، ما دام معدل التساقطات السنوية لا يكفي لتغطية حاجته من المياه لضمان استدامته، لهذا قد لا تعد غابة السهول موئلا كفيلا لتحقيق الظروف المثلى لعيش هذه المنظومة وتجددها.

2-2 اهتراء الأشجار خطر يلاحق استدامة منظومة البلوط الفليني

يعد الاهتراء Dépérissement ظاهرة اضطراب فيزولوجي للأشجار تحدث نتيجة تعرض الشجرة لأحد العوامل البيئية الطبيعية التي تؤثر في نموه أو تغير من الظروف المثلى لحياته، كما تنعكس سلبا على جميع العمليات الحيوية الخاصة به. ظاهرة بغابة السهول إذ تؤدي إلى ذبول الأشجار وموتها وبالتالي انخفاض كثافة الغابة وعدم تجددها. فظاهرة الاهتراء المرصودة في غابة السهول تمس حوالي أربع مشارات بشكل كبير منها الطبيعية (125 شجرة مصابة/هكتار) ومنها المستخلفة (145 شجرة مصابة/هكتار)، وتبقى أسباب هذه الظاهرة متعددة وقوية الانتشار بالقرب من الضايات كما يظهر من الصورة 1.

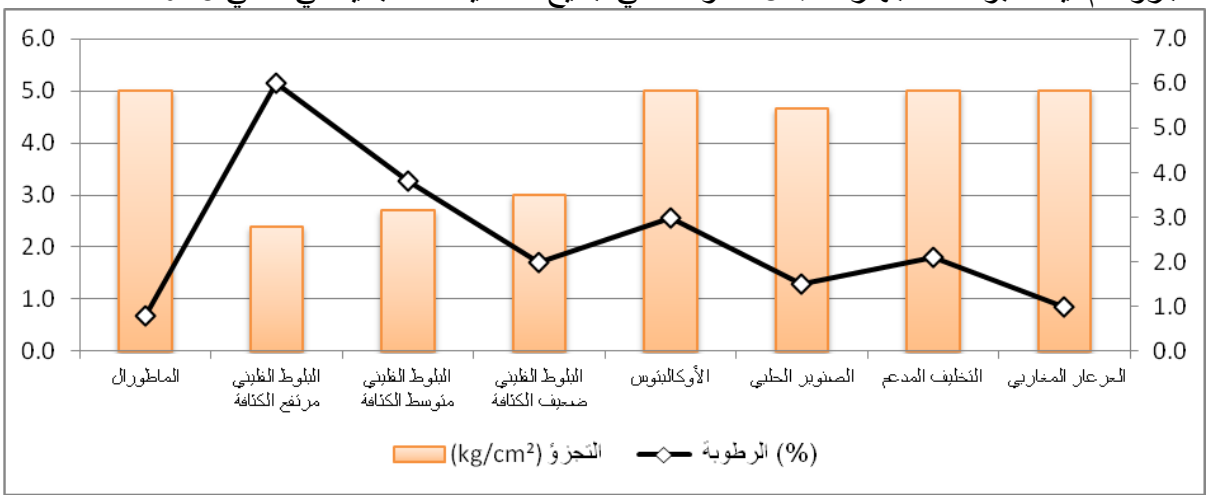
الصورة1: شجرة مصابة بالمشارة .11

2-3 غياب التخليف الطبيعي بغابة السهول

تعرف منظومة البلوط الفليني بضعف تجددها عموما في الهضبة الوسطى، هذا إذا لم نقل تعرف بغيابه في معظم غاباتها بفعل عوامل مختلفة منها ما هو طبيعي ومنها ما هو بشري تقني، وغابة السهول من ضمن هذه الغابات التي تعرف غيابا للتخليف الطبيعى لهذه المنظومة المهددة بالزوال. فلابد من الإشارة إلى أن المجالات التي رصدت فيها التخليف المباشر انطلاقا من الأرومة وليس بالبذر المباشر هي مشارات محمية أصلا وغير مستغلة من طرف الساكنة المحلية.

2-4 التربة المندكة تسيطر على سطوح غابة السهول

يشكل الغطاء النباتي دورا مهما في تطور الترب، فبالإضافة إلى دوره في حماية التربة من الانجراف، فإنه يشكل عاملا أساسيا في تسهيل عمليات التترب، وذلك عبر الجذور التي توفر الظروف الحمضية المساعدة على التفسخ، وذلك انطلاقا من المعطيات البيومناخية التي تتحكم في توزيع الغطاء النباتي. لذلك سنحاول دراسة اندكاك سطح التربة في علاقته بمدى استقرار وتوازن الغطاء النباتي من خلال ثلاثة مؤشرات وهي؛ الرطوبة، الاختراق والتجزؤ، فالرطوبة تم قياسها بجهاز TDR، بينما التجزؤ فتم قياسه بواسطة جهاز Torvin، وذلك في جميع التشكيلات النباتية في سنتي 2018.



المصدر القياسات الميدانية 2018

المبيان 1: القياسات الميدانية لحالة السطح بغابة السهول

بالنسبة **للرطوبة** فهي تختلف حسب حالات السطح، غير أننا نجد الرطوبة تتباين قيمها حسب نوعية التشكيلات النباتية؛ إذ توجد أعلى نسبة من الرطوبة في تشكيلة البلوط الفليني المرتفع الكثافة بنسبة 6%، والذي يعود إلى عامل التظليل الذي توفره أشجاره وأنفوضته، إضافة إلى المسارب التي تحدثها جذوره في التربة، مما يرفع من نفاذية التربة، ويزيد من فرص تسرب المياه وتنظيم السلوك الهيدرولوجي، وبالتالي اكتساب التربة لرطوبة أكثر. كل هذا عكس الأوكاليبتوس الذي تنخفض فيه نسبة الرطوبة الى 3%، لأن هذا الأخير يمتص كميات كبيرة من المياه، مما يجعل تربته جافة وضعيفة الرطوبة.

أما بالنسبة **لقابلية التربة للتجزؤ** فهي مؤشر يعبر عن تماسك التربة من عدمها، فالتربة الأكثر تماسكا هي التي توجد تحت تشكيلات البلوط الفليني بمتوسط يصل إلى 2.4 كلغ /سنتم²، وتنخفض مع انفتاح تشكيلته. في حين تسجل أعلى القيم لقابلية التربة للتفكك تحت تشكيلات الصنوبر الحلبي والأوكاليبتوس ثم العرعار المغاربي والماطورال. الشيء الذي يدل على أن التربة هنا تبقى أقل مقاومة وأكثر عرضة للنقل. بينما تزداد ارتفاعا تحت تشكيلة التخليف المدعوم، حيث أن التربة هنا أقل مقاومة وأقل تماسكا على مستوى بنية التربة، حيث ترتفع نسبة التجزؤ إلى ما فوق 5 %، مما سينعكس سلبا على إمكانية نجاح التخليف بسبب اندكاك التربة و انسداد مسامتها.

خلاصة

انطلاقا من النتائج التي تم عرضها في هذه الدراسة، يتضح على أن غابة السهول، حالها حال المجالات الغابوية المغربية والمتوسطية، تعاني من مخاطر طبيعية متعددة تهدد استدامتها، ولعل أبرزها التغايرية المناخية. ففي ظرف 40 سنة الأخيرة، قل معدل التساقطات المطرية السنوية عن 200 ملم حوالي 20 مرة، كما أن درجة الحرارة تصل أحيانا 45° في فصل الصيف، ما يؤثر على حياة الغطاء النباتي الطبيعي وتجدده، وهذا الأمر يؤثر على تخليفها الطبيعي الذي هو جد ضعيف إلى منعدم نهيك عن

انتشار ظاهرة اهتراء الأشجار، ثم تدهور الأتربة؛ كلها عوامل تضعف استقرار هذه الغابة ويهدد استدامتها.

لائحة المراجع

تقرير حالة الغابات في العالم 2018 للمنظمة العالمية للصحة: مسارات الغابات نحو تحقيق التنمية المستدامة.

شحو إدريس، 2011: التوازنات البيئية الغابوية بالأطلس المتوسط الغربي، مقاربة صون ـ تنموية ـ لمنطقة أزرو. أطروحة دكتوراه الدولة.كلية الآداب والعلوم الإنسانية،جامعة محمد الخامس-الرباط.

ANDRE VALENTIN MUNAUT., 1979. La dendrochronologie. In: Bulletin de l'Association française pour l'étude du quaternaire - Volume 16 - Numéro 1-2 - 1979. pp. 65-74.

BENABID A., 1976. Etude phytocologique, phytosociologique et sylvopastorale de la tétraclinaie de l' Amsittène. Es-science Thesis, Droit, Econom., Sc., Aix, Marseille III 155 pp.

EL BAHI, S., 2006. Quantification et modélisation de l'érosion hydrique dans le bassin versant de KORIFLA Plateau des ZAER-Maroc Central. Thèse de Doctorat, FS, Université Med-V-Rabat. ,254 pages.

HCEFLCD, 2019. http://www.eauxetforets.gov.ma/ForetsMarocaines/ Formations/Pages/ Coniferes.aspx (site d'internet.(

M'HIRIT O., BLEROT P., 1999. Le grand livre de la forêt marocaine, Edition Margada. Belgique, 280 pages.

Plan d'aménagement provisoire (P.A.P) d'année 2015, sous la direction du bureau d'étude TOBBA (Marché en cours).

SAUVAGE CH., 1960. Recherches Géobotaniques sur les Subéraies Marocaines. Thèse de Doct. Es-Sciences naturelles. Fac des Sciences de Montpellier. 414 p.

من خصائص زلازل البحر الأبيض المتوسط وآثارها، في التراث العربي الإسلامي.

خلاف الغالبي
جامعة المولى إسماعيل –مكناس. البريد الإلكتروني:k.elghalbi@umi.ac.ma // elghalbi@hotmail.fr

ملخص: تمثل المعلومات التاريخية الخاصة بالزلازل معطيات هامة ونافعة في عملية التنبؤ بالزلازل وفي تحديد زلزالية منطقة ما. وتشكل المصار التراثية العربية الإسلامية مرجعا هاما جدا لمثل هذه المعطيات.
لقد اقتصرنا في هذه المقالة على مجموعة من مصادر التراث العلمي (كتب ورسائل في علوم الطبيعة، كتب رحلات، عدد من المصادر التاريخية)، التي تطرقت للحديث عن الزلازل في حوض البحر الأبيض المتوسط (خاصة جزئه الشرقي)، حيث تعرضنا لما جاء فيها بخصوص التعريف بالظاهرة ووصفها وذكر أسبابها وأنواعها وشدتها وقوتها وامتدادها والأضرار الناجمة عنها (مادية وبشرية)، بالإضافة إلى الحديث عن ارتدادها ومدة دوامها والظواهر المقترنة بها والآثار الطبيعية المترتبة عنها كالمدود البحرية (التسونامي) وعدد من تأثيراتها على التضاريس.
وفي الختام، وخلافا لما هو رائج عند كثير من مؤرخي العلوم الغربيين، أكدنا على أهمية وقيمة إسهام الحضارة العربية الإسلامية في تطوير الفكر الزلزالي على مستوى الوصف وتحديد الماهية وفهم الظاهرة ومحاولة تفسيرها تفسيرا علميا بعيدا عن التفسيرات الخرافية والأسطورية التي سادت لدى الحضارات السابقة.

مدخل

يعتمد علم الزلازل بشكل كبير على محاولة التنبؤ، لذلك يحتاج إلى سلسلة من المعلومات والمعطيات التاريخية التي قد تساعد على حساب المؤشرات المناسبة الخاصة بمناطق ضعف القشرة الأرضية. ويمكن اعتبار المصادر التاريخية والحوليات والكتب والرسائل المختصة بالموضوع، من المصادر المهمة في رصد أحداث الزلازل. وتجدر الإشارة إلى أن الأحداث الزلزالية قد حظيت باهتمام خاص في الكتابات العربية[9].

وصف الزلازل وأصنافها وذكر أسباب حدوثها.

وصف الزلازل

وصفت الزلازل في المصادر العربية الإسلامية التراثية بأوصاف مختلفة أهمها، أنها حركة اهتزازية تحت سطحية تؤدي إلى تموج الأرض أو أنها رعشة شبيهة بارتعاشة الجسد المحموم أو حركة كالغربلة أو كخفق الطائر لجناحيه. يقول ابن العديم عن زلازل عام 533 هجرية: ".. وفي يوم الخميس ثالث عشر صفر، حدثت زلزلة شديدة ثم اتبعتها أخرى، وتواصلت الزلازل، فهرب الناس من حلب إلى ظاهر البلد.. وشوهدت الأرض تموج، والأحجار عليها تضطرب كالحنطة في الغربال"[10]؛

أسباب الزلازل

تعتبر أفكار ابن سينا[11] والقزويني[12] وغيرهما بحق، قفزة في تطور التصور العلمي عن ظاهرة الزلازل وعن باطن الأرض. ويتضح مما ورد في كتابات علماء الحضارة الإسلامية أمثال: القزويني والبيروني والفارابي وجابر بن حيان والهمداني والكندي وإخوان الصفا والسيوطي وغيرهم، أن أهم أسباب حدوث الزلازل هي: الحركات الأرضية الناجمة عن حركات أجسام باطنية؛ والخسف؛ وارتطام الشهب والنيازك بسطح الأرض. ويمكن القول إجمالا: إن هذه الأسباب، هي ذاتها المعروفة لدى علماء الزلازل في هذا العصر.

أنواع الزلازل

---

[9]- الموسوعة الجيولوجية. ج: 4. ص: 85.
[10] - "زبدة الحلب في تاريخ حلب". ص: 113.
[11]- موسوعة "الشفاء". الطبيعيات، ج:2. المعادنوالآثار العلوية. ص-ص: 20-21.
[12] - "عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات". ص: 145.

يعتقد الدكتور حمودي عدنان، أن أول تصنيف للزلازل قد ظهر مع ابن سينا وهو تصنيف يعتمد عوامل النشأة (Genetic Classification) معيارا. وقد قسم ابن سينا الزلازل بهذا الاعتبار إلى ثلاثة أقسام: زلازل انهدامية؛ زلازل الخسف؛ وزلازل بركانية[13]. بالإضافة إلى هذا التصنيف، قام ابن سينا بوضع تصنيف ثان للزلازل، يعتمد طبيعة الهزة التي تحدث الزلزال معيارا، وقد ميز فيه بين: الزلازل الرجفية التي يكون تأثير الهزة عموديا مستقيما بالأساس؛ الزلازل الرعشية الاختلاجية، التي يكون تأثير الهزة جانبيا مائلا؛ وزلازل القطقط أو الزلازل السُلمية، التي تؤثر فيها الهزات عموديا وجانبيا[14].

شدة الزلازل والأضرار المادية المترتبة عنها

تختلف الزلازل من حيث قوتها وشدتها. وللتمييز بين هذا الاختلاف والتباين، استخدم المؤرخون عدة صفات للزلازل. وقد وصف ابن الأثير في كتابه (الكامل في التاريخ) 29 حدثا زلزاليا، بأربعة أوصاف مختلفة حسب قوة الزلزال وشدته، فذكر الزلازل العظيمة والشديدة والكبيرة والمتوسطة.

الأضرار المادية.

بالإضافة إلى الصفات غير الدقيقة (هائلة، مروعة، كبيرة، شديدة، عظيمة...)، أورد المؤرخون والجغرافيون والرحالة المسلمون، أوصافا للأضرار المادية التي خلفتها كثير من الزلازل، يمكن أخذها بعين الاعتبار للتمييز بين الزلازل حسب قوتها وشدتها[15]. وفيما يلي أمثلة عن بعض هذه الأحداث الزلزالية وحجم الأضرار المادية الناجمة عنها: يقول ابن العديم عن زلزال حلب لسنة 533هـ: **"وانهدم** في حلب **دور كثيرة، وتشعث السور، واضطربت** جدران القلعة"[16]؛ ويقول ابن أبي يعلى عن زلزال سنة 552هـ: "ووردت الأخبار من ناحية الشمال بما يسوء سماعه ويرعب النفوس ذكره بحيث **انهدمت حماة وقلعتها وسائر دورها ومنازلها.. وأما شيزر** فإن **ربضها سلم** إلا ما كان خرب أولاً **وأما حصنها المشهور فإنه انهدم.. وأما حمص** فإن أهلها كانوا قد أجفلوا منها إلى ظاهرها وسلموا **وتلفت مساكنهم وتلفت قلعتها وأما حلب فهدمت بعض دورها** وخرج أهلها وأما ما بعد عنها من الحصون والمعاقل إلى جبلة وجبيل فأثرت فيها الآثار المستبشعة **وأتلفت سلمية وما اتصلت بها** إلى ناحية الرحبة وما جاورها"[17]؛ ويقول المقريزي عن أحداث سنة 565هـ: "..وفي يوم الاثنين، بعد طلوع الشمس، الثاني عشر من شوال حدثت زلزلة عظيمة مهولة بدمشق **سقط منها بعض شرف الجامع الأموي وتشقق رأسا المنارتين** الشرقية والغربية، وكانت المنارة الشمالية **تهتز اهتزاز السعفة في الريح العاصفة**"[18]؛

ومن النصوص المذكورة أعلاه ومن غيرها، نستطيع استخلاص مجموعة من الخصائص المتعلقة بشدة الزلازل، يمكن إجمال أهمها فيما يلي: تنوع كبير في شدة الزلازل؛ اختلاف في شدة الزلازل حسب الزمان؛ واختلاف شدة الزلازل حسب المكان.

الخسائر البشرية (الجدول 1).

الجدول 1: الخسائر المادية الناجمة عن بعض الأحداث زلزالية المذكورة في مجموعة من المصادر التراثية.

الزمان	المكان	عدد الضحايا	المصدر	المؤلف
جمادى الآخرة سنة 272هـ	القاهرة	1000 في يوم واحد	الكامل في التاريخ	ابن الأثير
13 جمادى الأولى سنة 460هـ	فلسطين ومصر	25000 في الرملة	الكامل في التاريخ	ابن الأثير
		نحو 100 في بانياس و100 في القدس	تاريخ أبي يعلى	أبو يعلى
13 صفر 533 هـ	الأثارب	600	زبدة الحلب في تاريخ حلب	ابن العديم
565 هـ	حلب	80000	تاريخ الإسلام	الذهبي

[13]- "علم الزلازل عند ابن سينا". ص-ص: 71-72.

[14]- موسوعة "الشفاء". الطبيعيات، ج:2. المعادنوالآثار العلوية. ص: 22.

[15]- كما هو معتمد اليوم في مقاييس تصنيف الزلازل، كسلم ميركالي المعدل (أو سلم M.S.K)، الذي يرتكز على طبيعة الخسائر المادية لتحديد شدة الزلزال.

[16]- "زبدة الحلب في تاريخ حلب". موقع الوراق. المكتبة التراثية. ص: 113.

[17]- "تاريخ ابي يعلى". موقع الوراق. المكتبة التراثية. ص: 206.

[18]- "اتعاظ الحنفاء بأخبار الأئمة الفاطميين الخلفاء". موقع الوراق. المكتبة التراثية. ص: 310.

597 هـ	نابلس	30000	النجوم الزاهرة	ابن تغري بردي
17 محرم 686 هـ	القاهرة	1 (قاضي القضاة)	تاريخ الخلفاء	السيوطي
شعبان 811 هـ	جبلة	15	السلوك لمعرفة دول الملوك	المقريزي

بالإضافة إلى الحديث عن الأضرار المادية المترتبة عن الزلازل، وجدنا في هذه المصادر اهتماما شديدا بذكر الأرقام المتعلقة بالخسائر في الأرواح، الناجمة عن العديد من الزلازل المذكورة. وتختلف أعداد الضحايا، اختلافا شديدا من زلزال لآخر، حيث تراوحت الأرقام من ضحية واحدة تسبب فيها زلزال 17 محرم 687 هـ بالقاهرة، إلى حوالي 80000 ضحية خلفها زلازل حلب لسنة 565هـ.

شدة الزلازل ومدتها وامتداداتها

خاصية الزلزلة وقوتها لبعض البلاد.

يختلف النشاط الزلزالي باختلاف المناطق والمواقع فمنها مناطق تتميز بالثبات والقرار وضعف النشاط الزلزالي أو انعدامه ومنها أخرى تعرف نشاطا زلزاليا عاليا خصوصا تلك التي توجد عند حدود الصفائح التكتونية المتقاربة. و يستفاد من حديث المسعودي عن الزلازل أن بلاد الشام وبلاد شرق الأناضول، تتميز بكثرة الزلازل وبعنفها الشديد[19]. وهو ما يتوافق مع ما يشهد به الواقع الحالي ومع خلاصات الدراسات الزلزالية الحديثة، وقد قام عاموس نور Amos Nur[20] من جامعة ستانفورد بمقارنة مواقع 47 مدينة من حواضر شرق حوض المتوسط القديمة تعرضت للدمار، ببؤر الزلازل التي حدثت في المنطقة خلال الفترة الممتدة ما بين 1900م و1980م، فوجد أن مواقعها، كلها تقريبا، توجد في المناطق التي شهدت هزات زلزالية عنيفة خلال القرن العشرين (الشكل1).

ارتداد الزلازل ومدة الزلزلة.

إلى جانب توثيق المدى الذي بلغته الزلازل، كان الاهتمام كبيرا بتسجيل المعلومات الخاصة بارتدادات الزلازل (عدد الهزات) وبالمدة التي استغرقتها الأحداث الزلزالية الرئيسة أو الارتدادات المرتبطة بها. ويجمل

ويجمل الجدول 2 معطيات تهم المدة الزمنية وعدد الهزات التي ميزت مجموعة من الزلازل المذكورة في عدد من المصار التراثية العربية الإسلامية والتي أهمت حوض البحر الأبيض المتوسط.

الجدول 2: معطيات عن المدة الزمنية وعدد الهزات لمجموعة من الزلازل المذكورة في المصادر التراثية العربية الإسلامية.

الزمان	المكان	المدة الزمنية عدد الزلازل أو الهزات	المصدر	المؤلف
533 هـ	دمشق	80 أو 100 مرة من 4 إلى 23 صفر	تاريخ أبي يعلى	أبو يعلى
533 هـ	حلب	80 زلزلة من 3 صفر إلى شوال	زبدة الحلب في تاريخ حلب	ابن العديم
السبت فاتح ذي الحجة 544هـ	حلوان	10 مرات	المنتظم	ابن الجوزي
565 هـ	دمشق	من 12 شوال إلى 10 ذي القعدة	اتعاظ الحنفاء	المقريزي
644 هـ	مصر	3 ساعات	تاريخ الخلفاء	السيوطي
الأحد 17 محرم 686هـ	القاهرة	لحظة	تاريخ الخلفاء	السيوطي
شعبان 811 هـ	بلاد الشام	مقدار قراءة سورة الكهف	سير أعلام النبلاء	الذهبي
1173 هـ	دمشق	كل أسبوع مرتين أو ثلاثا، من 08 ربيع الأول إلى 06 ربيع الآخر	سلك الدرر	المرادي

امتداد الزلازل ومساحتها

من المعلومات الهامة الواردة في التراث العربي الإسلامي الخاص بالأحداث الزلزالية نجد معطيات حول مدى الزلزال أو امتداده: منها ما سجل في بعض مدن بلاد الشام، كزلازل دمشق لشهر

[19]- "التنبيه والإشراف". ص: 60.

[20] - "The collapse of ancient societies by great earthquakes ".

صفر من سنة 552 هـ[21]؛ ومنها ما أثر في غالبية مدن مناطق بلاد الشام كزلازل دمشق يوم الاثنين ثاني عشر شوال من سنة 565 هـ[22]؛ ومنها ما امتد من صعيد مصر حتى مدينة الإسكندرية وعم جميع مدن الساحل المصري وسائر بلاد الشام وربما بلغ بلاد فارس، كزلزلة الاثنين 26 شعبان سنة 533 هـ وقت السحر[23]؛ ومنها ما كان امتداده أكبر بكثير، كزلزال سنة 601 هـ الممتد من سبتة على الساحل المغربي المتوسطي حتى الموصل والعراق، يقول المقريزي: "كانت زلزلة عظيمة **عمت أكثر أرض مصر والشام، والجزيرة وبلاد الروم، وصقلية وقبرص، والموصل والعراق وبلغت إلى سبتة ببلاد المغرب**"[24].
أما الحديث عن المساحة التي همتها الزلازل فكان نادرا جدا.

الظواهر المقترنة بالزلازل والآثار والمضاعفات الطبيعية المترتبة عنها

ظواهر وأحوال مقترنة بالزلازل

تعرف الأحداث الزلزالية المختلفة، حدوث عدد من الظواهر الجوية أو الأرضية. وقد تكون هذه الظواهر سابقة للزلزلة؛ أو مصاحبة لها؛ كما قد تكون تابعة لها.

لم تغفل المصادر المؤرخة للزلازل الحديث عن هذا الجانب، ويمكن تلخيص أهم ما ورد من هذه الظواهر والأحوال فيما يلي: **حدوث رعد وبرق قبل** زلزلة عظيمة، سمع حسها من نصف ميل عن حلب[25]؛ **كسوف الشمس المرافق** لزلزلة عظيمة حدثت ببلاد الروم[26]؛ **رؤية دخان نازل من السماء إلى الأرض** بين المغرب والعشاء بدمشق عند أرض قصر عاتكة، **صاحب** زلزال الكرك والشوبك لسنة 608 هـ[27]؛ **تتابع صيحات مختلفات** توفي على أصوات الرعود القاصفة المزعجة كانت **تعقب** هزات الزلزلة التي شهدتها حماة سنة 552هـ [28]؛ و**هبوب سَموم حارة فيها إعصار** ثلاثة أيام **بعد** زلزلة مصر التي حصلت سنة 588هـ.

أثر الزلازل على التضاريس.

إذا كانت الزلازل المدمرة تتسبب في انهدام كثير من المباني وفي مصرع العديد من الناس، فإن آثارها تمتد لتهم مجموعة من المضاعفات على الطبيعة، يمكن أن تظهر بشكل سريع ومباشر (آثار على المدى القريب) أو يتأخر ظهورها فترة طويلة من الزمن (آثار على المدى البعيد). ويؤثر كل ذلك أثرا بينا على الشكل الخارجي لسطح الكرة الأرضية. وقد قمنا بتتبع عدد مهم من الآثار، الوارد ذكرها في المصادر المؤرخة لأهم الأحداث الزلزالية، في البلاد الإسلامية عموما وفي مصر والشام خصوصا، وهي كالآتي: **رفع بعض المناطق** (وخفض بعضها الآخر) **وتكون الروابي والتلال** بسبب ذلك؛ **الانزلاقات والانتقالات الأفقية للأراضي؛ انشقاق الأرض؛ تساقط الصخور وانهيار الأراضي وانهيالها؛ تفجر العيون والينابيع المائية؛** و**غور الأنهار والمجاري المائية واختفاؤها في باطن الأرض.**

ظاهرة المد الزلزالي البحري (التسونامي)

إن الحديث عن ظاهرة التسونامي وربطها بالزلازل، حديث حاضر في التراث العربي الإسلامي، كما توضح ذلك نصوص المقريزي[29] والسيوطي وابن تغري بردي وغيرهم، يقول المقريزي عن زلزال مصر والشام لسنة 461 هـ: "وفيها.. **زال البحر بفلسطين من الزلازل وبعد عن الساحل مسيرة يوم، ثم رجع** فوق عالم كبير خرجوا يلتقطون من أرضه"[30]؛ كما يخبر السيوطي: أن مصر شهدت في ذي الحجة من سنة 702 هـ زلزلة عظيمة "كان **تأثيرها بالإسكندرية أعظم** من غيرها، **وطلع البحر إلى نصف البلد،**

---

[21]- "تاريخ أبي يعلى". موقع الوراق. المكتبة التراثية. ص: 202.
[22]- "اتعاظ الحنفاء بأخبار الأئمة الفاطميين الخلفاء". موقع الوراق. المكتبة التراثية. ص: 310.
[23]- "تاريخ الإسلام". موقع الوراق. المكتبة التراثية. ص: 4205.
[24]- "السلوك لمعرفة دول الملوك". موقع الوراق. المكتبة التراثية. ص: 45.
[25]- "السلوك لمعرفة دول الملوك". موقع الوراق. المكتبة التراثية. ص: 599.
[26]- "السلوك لمعرفة دول الملوك". موقع الوراق. المكتبة التراثية. ص: 1231.
[27]- "السلوك لمعرفة دول الملوك". موقع الوراق. المكتبة التراثية. ص: 49.
[28]- "تاريخ أبي يعلى". موقع الوراق. المكتبة التراثية. ص: 207.
[29]- "السلوك لمعرفة دول الملوك". موقع الوراق. المكتبة التراثية. ص: 1101.
[30]- "اتعاظ الحنفاء بأخبار الأئمة الفاطميين الخلفاء". موقع الوراق. المكتبة التراثية. ص: 192.

وأخذ الحمال والرجال، وغرقت المراكب"[31]. وهي معطيات يمكن أن تفيد إعادة قرائتها وتحليلها "في فهم الحالة التكتونية لمنطقة البحر الأبيض المتوسط واحتمالات تأثر المناطق الساحلية بموجات البحر الاهتزازية (التسونامي)" [32].

خلاصة

بالرجوع إلى الكتب والمقالات الغربية، التي اعتنت بالتأريخ للفكر الزلزالي، نجد غيابا شبه تام لما قدمته الحضارة الإسلامية في هذا المجال، وذلك من خلال القفز على قرون من تاريخ العطاء العلمي الإنساني تارة، كما هي الحال مع بن ميناحيم (Ben-Menahem) الذي حاول رصد أهم المحطات التاريخية التي مر بها تطور الفكر الزلزالي إلى اليوم[33] ومع دونكان أغنيو (Duncan Carr Agnew) الذي زعم أن علماء المسلمين خلال القرون الوسطى لم يكونوا سوى رجع صدى للفكر الزلزالي الأرسطي[34].

لابد من التنويه إلى أن الحضارة الإسلامية لم تكن غائبة عن هذا المجال، إذ بالرجوع إلى ما هو متداول اليوم من مصادر، يتأكد لنا أن البصمة واضحة، إن على مستوى الإسهام الفكري والنظري أو على مستوى الإسهام التاريخي. ويمكن إجمال مساهمة علماء المسلمين في تطور الفكر الزلزالي، في إسهامهم على مستوى الوصف وتحديد الماهية وكذا إسهامهم على مستوى فهم الظاهرة وتفسيرها تفسيرا علميا، ابتداء بالهمذاني والكندي وجابر بن حيان مرورا بإخوان الصفا وانتهاء بابن سينا[35].

أما المصادر التاريخية وكتب الرحلات وغيرها، التي أرخت للعديد من الأحداث الزلزالية الهامة في مناطق مختلفة، فإنها توفر زخما من المعلومات والمعطيات الهامة والمتنوعة، تهم التأريخ الدقيق للحدث الزلزالي وساعة حدوثه ومرات اهتزازه ومدى انتشاره وعدد الضحايا الناجمة عنه وأضراره والمخلفات الطبيعية المترتبة عنه وتأثيره على التضاريس والظواهر المصاحبة له. وهو ما يجعل هذه المصادر ذات قيمة وأهمية كبرى، إذ يساعد استقراء المعطيات التاريخية على تقييم شدة الزلازل، كما يمكن -إلى جانب استقراء بيانات الزلزالية الآلية التي توفرها أجهزة الرصد- من بلورة السجل الزلزالي لمنطقة معينة، الغرض منه دراسة الخطر الزلزالي بهدف تخفيفه (الشكل 2).

في الختام لابد من التأكيد على أن التأصيل لعلم الزلازل، يتيح الوقوف على أهمية الدراسة التراثية، من حيث تصحيح تاريخ العلوم ومن حيث دورها في فهم طبيعة الظواهر الكونية، التي تقتضي إلماما دقيقا وموثقا بوقائع تاريخها الطويل[36].

---

[31]- "حسن المحاضرة في أخبار مصر والقاهرة". موقع الوراق. المكتبة التراثية. ص: 314.

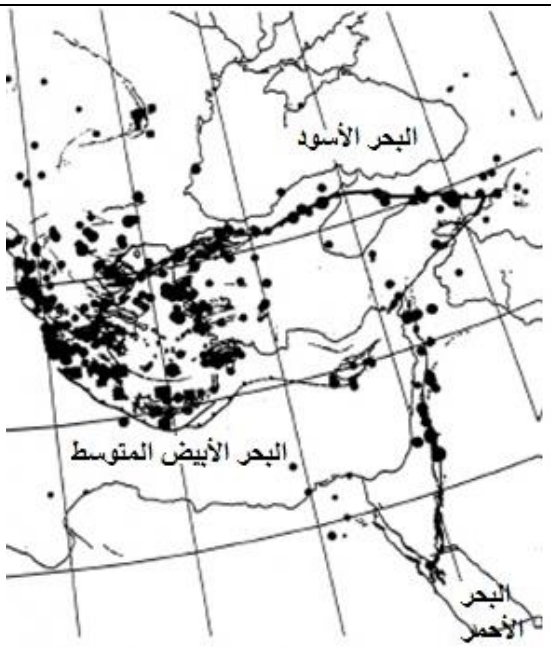
[32]- "أساسيات العلوم المعاصرة في التراث الإسلامي". ص-ص: 60-61.

[33] - "A Concise History of Mainstream Seismology: Origin, Legacy, and Perspectives". P: 1206.

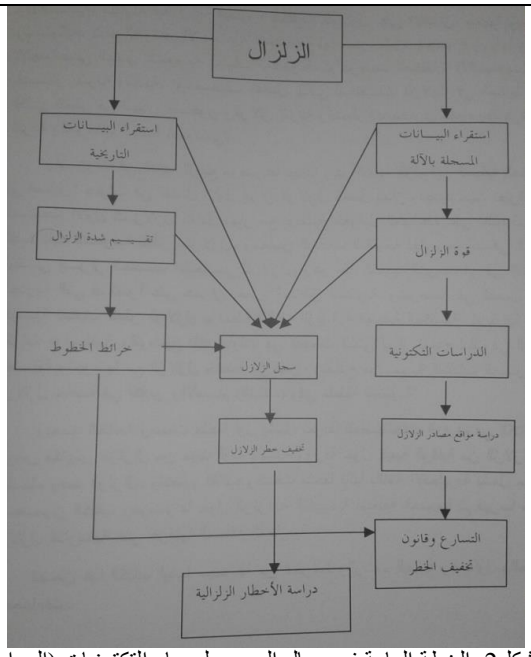
[34] - "History of Seismology". P: 4.

[35]- انظر "إسهام الحضارة العربية الإسلامية في علوم الأرض. التعدين والمعادن والجيولوجيا الطبية". ص-ص:48-50.

[36]- انظر "أساسيات العلوم المعاصرة في التراث الإسلامي". ص: 61.



الشكل1: مواقع الزلازل القوية (M=6.5) التي سجلتها أجهزة الرصد في شرق حوض البحر المتوسط خلال الفترة 1900-1980 (عن عاموس Amos، 1998).



الشكل2: الخطة العامة في مجال السيسمولوجيا والتكتونيات (المرابط أزروال، 2005).

لائحة المصادر

ابن تغري بردي: "النجوم الزاهرة في ملوك مصر والقاهرة". موقع الوراق. المكتبة التراثية.

ابن سينا أبو علي الحسين (؟؟؟؟): "موسوعة الشفا". كتاب (الطبيعيات). الجزء 2: (المعادن والآثار العلوية).

ابن العديم: "زبدة الحلب في تاريخ حلب". موقع الوراق. المكتبة التراثية.

إخوان الصفا (1995): "رسائل إخوان الصفا وخلان الوفا". إعداد وتحقيق: عارف تامر. منشورات عويدات. بيروت-باريس. ط: 1. 5 مجلدات. الطبعة 1.

أبو يعلى ابن القلانسي: "تاريخ أبي يعلى". موقع الوراق. المكتبة التراثية.

باشا أحمد فؤاد (1997): "أساسيات العلوم المعاصرة في التراث الإسلامي". دار الهداية. ط: 1. 181ص.

حمودي عدنان (1986): "علم الزلازل عند ابن سينا". رسالة الخليج العربي. العدد: 10. السنة: 3. الرياض. ص-ص: 57-77.

الذهبي: "تاريخ الإسلام". موقع الوراق. المكتبة التراثية.

السيوطي جلال الدين: "كشف الصلصلة عن وصف الزلزلة". تحقيق: عبد اللطيف السعداني. تقديم: محمد الفاسي. وزارة الدولة المكلفة بالشؤون الثقافية والتعليم الأصيل. المملكة المغربية. مطبعة محمد الخامس الثقافية والجامعية. فاس. ط: 1. 1971. 112ص.

السيوطي جلال الدين: "تاريخ الخلفاء". موقع الوراق. المكتبة التراثية.

السيوطي جلال الدين: "حسن المحاضرة في أخبار مصر والقاهرة". موقع الوراق. المكتبة التراثية.

عوض محمد مؤنس أحمد (1996): "الزلازل في بلاد الشام عصر الحروب الصليبية". عين للدراسات والبحوث الإنسانية والاجتماعية. القاهرة. ط: 1. 208ص.

الغالبي خلاف (2018): "إسهام الحضارة العربية الإسلامية في علوم الأرض. التعدين والمعادن والجيولوجيا الطبية". أطروحة لنيل دكتوراة الدولة في الآداب. كلية الآداب والعلوم الإنسانية. جامعة محمد الأول. وجدة. 521ص.

القزويني زكريا (2006): "عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات". مكتبة الأسرة. الهيئة المصرية العامة للكتاب. القاهرة. مصر. ط:2. 405 ص.

القزويني زكريا (1998): "آثار البلاد وأخبار العباد". دار صادر. بيروت. 667 ص.

المرابط أزروال ثريا (2005): "الزلازل الكبرى بالمنطقة المغاربية ومخلفاتها على الإنسان ومحيطه". مطبعة بني يزناسن.

المزيدي أحمد فريد (2006): "رسائل جابر بن حيان". دار الكتب العلمية. بيروت. ط: 1. 608 ص.

المسعودي أبو الحسن علي ابن الحسين (2006): "التنبيه والإشراف". سلسلة في سبيل موسوعة تاريخية:1. دار ومكتبة الهلال. بيروت. ط: 1. 368 ص.

المقريزي: "اتعاظ الحنفاء بأخبار الأئمة الفاطميين الخلفاء". موقع الوراق. المكتبة التراثية.

المقريزي: "السلوك لمعرفة دول الملوك". موقع الوراق. المكتبة التراثية.

مؤسسة الكويت للتقدم العلمي (2008): "الموسوعة الجيولوجية". سلسلة الموسوعات العلمية. ط: 1. 5 أجزاء.

الهمداني أبو محمد الحسن بن أحمد (2009): "كتاب الجوهرتين العتيقتين المائعتين من الصفراء والبيضاء (الذهب والفضة)". تحقيق: أحمد فؤاد باشا. الهيئة العامة لدار الكتب والوثائق القومية. القاهرة. ط: 1. 236 ص.

Amos Nur (1998): "The collapse of ancient societies by great earthquakes". In (Natural Catastrophes During Bronze Age Civilisations: Archaeological, Geological, Astronomical and Cultural Perspectives). Edited by Benny J. Peiser, Trevor Palmer and Mark E. Bailey. Oxford: Archaeopress. Pp: 140-147.

Ben-Menahem Ari (1995): "A Concise History of Mainstream Seismology: Origin, Legacy, and Perspectives". Bulletin of Seismological Society of America. Vol: 85. N°: 4. Pp: 1202-1225.

Poirier Jean-Paul (2008): "Histoire de la sismologie". Travaux du Comité français d'Histoire de la Géologie. Comité français d'Histoire de la Géologie. 3ème série (tome 22). Pp: 27-35.

المحور الثاني

الإجراءات البشرية وتطور الدينامية البيئية

دينامية الأراضي بهوامش بحيرة سد محمد بن عبد الله، نموذج حوض أبي رقراق الأسفل

فتيحة ويجى ونادية مشوري
جامعة محمد الخامس كلية الآداب والعلوم الإنسانية

ملخص: يعرف المغرب على غرار مجموعة من الدول، ظاهرة تدهور الأراضي الناتجة عن تداخل مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية، ولعل تأثيرها يظهر من خلال تطور المشاهد الطبيعية للسفوح المطلة على بحيرة سد محمد بن عبد الله، والتي تعتبر من بين المجالات الأكثر تعبيرا عن مظاهر التعرية وانجراف التربة، وقد تكون أكثر اسهاما في اطماء حقينة السد. وذلك بسبب هشاشة الوسط الطبيعي من جهة، وثقل التأثير البشري من جهة ثانية. في هذا الإطار سنقوم بدراسة حوض أبي رقراق الأسفل الذي يمتد على مساحة 22814هـ، وهو حوض ذو جريان موسمي، يصرف مياهه باتجاه سد محمد بن عبد الله. يهدف هذا المقال إلى إبراز مظاهر تدهور السفوح بسافلة حوض أبي رقراق وتشخيص العوامل الطبيعية الفاعلة في تنشيط مسلسل التدهور بالحوض مع تتبع تطور التوحل بسد محمد بن عبد الله منذ تاريخ إنجازه الى الآن. ولبلوغ هذه الأهداف تم الاعتماد على دراسة الدينامية التطورية للحوض لمدة 20 سنة (ما بين سنتي 2000و2020) وكذا دراسة التعرية ارتباطا بالعوامل المسؤولة عنها (كالانحدار، والتعريض والتربة) اعتمادا على الوصف الميداني خصوصا فيما يتعلق بأشكال التعرية والتكونات السطحية، ثم العوامل البشرية المرتبطة أساسا بالتحولات السوسيواقتصادية التي عرفتها المنطقة. كما سيتم ابراز دراسة تطور توحل حقينة السد عبر تحليل سلسلة من معطيات قياس العمق les données de la bathymétrie لمدة 45سنة (1974-2020)، وذلك سعيا وراء معرفة العوامل المتحكمة في دينامية الحوض.

الكلمات الدالة: تدهور الأراضي، دراسة تطورية، سد محمد بن عبد الله، حوض نهري، التوحل.

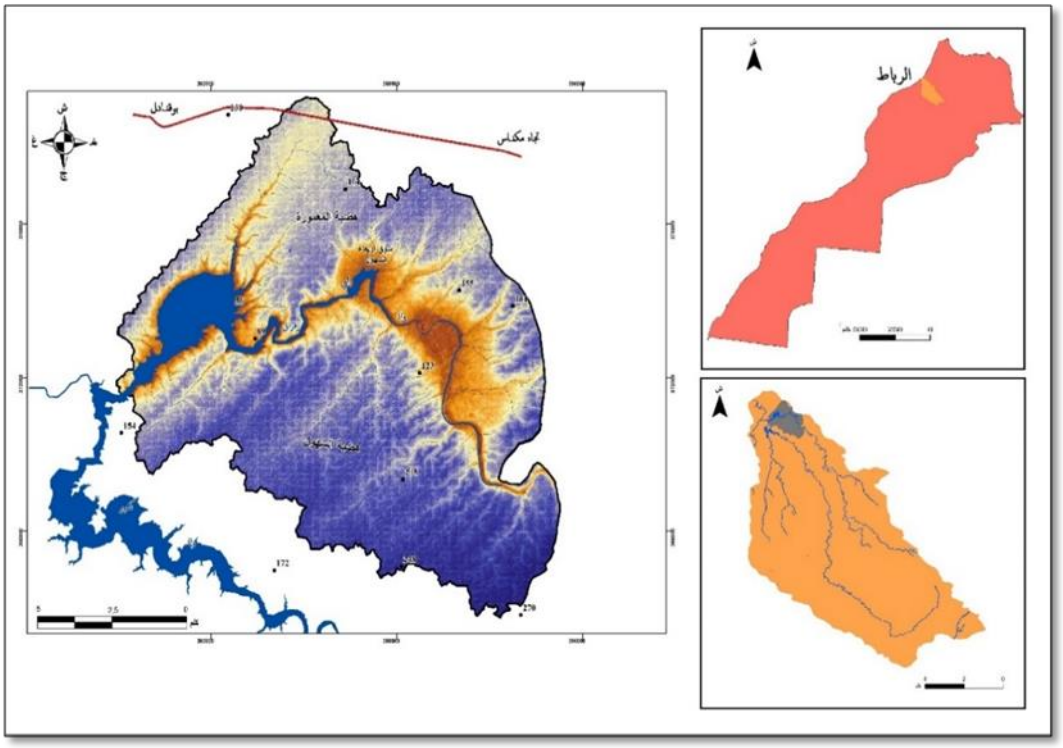
Résumé: Le Maroc, comme l'ensemble des pays de la rive sud de la méditerranée, connait une dégradation des terres à cause de divers facteurs humains et physiques. Notre zone d'étude s'étend sur une superficie de 22814 ha, située dans les abords du barrage Sidi Med Ben Abdellah, à l'aval du bassin versant de Bouregreg. En général, les pentes sont fortes, couvertes de dépôts superficiels et de sols peu évolués, avec une fraction grossière souvent importante.

Cet article a pour but d'étudier l'évolution des phénomènes de dégradation au niveau du bassin versant, pour une durée de 20 ans (de 2000 à 2020), en se basant sur une approche cartographique diachronique ; et une étude de l'évolution de l'envasement du barrage SMBA en analysant une série des données de bathymétrie d'une durée de 45 ans, depuis la construction du barrage jusqu'à 2020.

Mots clés: dégradations des terres, étude diachronique, barrage SMBA, micro bassin versant, envasement.

مقدمة

يتمحور موضوع هذا المقال حول إبراز مظاهر تدهور الأراضي بالأحواض الصغرى لواد أبي رقراق المطلة على بحيرة سد محمد بن عبد الله، وذلك من خلال ضبط التوزيع المجالي لمظاهر التدهور التي يشهدها الحوض النهري الأسفل لواد أبي رقراق جراء النشاط الكبير للتعرية المائية بسفوح المنطقة، التي تعتبر من المجالات الأكثر تعبيرا عن مظاهر التعرية وانجراف التربة. وقد تكون أكثر اسهاما في إطماء حقينة سد محمد بن عبد الله. الشيء الذي يهدد استقرار وتوازن هذه الأوساط، كما يهدد استدامة استغلال مواردها الطبيعية من طرف الساكنة المحلية للمنطقة. وبالتالي فالهدف من هذا المقال هو إبراز مظاهر التدهور وتشخيص العوامل الطبيعية والبشرية الفاعلة في تنشيط مسلسل التدهور بالحوض، مع تتبع تطور التوحل بسد محمد بن عبد الله منذ تاريخ إنجازه 1974.



الشكل 1: توطين مجال الدراسة

الإشكالية

يشكل حوض أبي رقراق الأسفل وحدة جغرافية حقيقية على شكل حوض سفحي متكامل، خضع لتطورات حديثة على صعيد أساليب وطرق الاستغلال، سمحت بظهور أنماط مختلفة من التعرية، كما تبين على أن تدهور الأراضي يمتد تدريجيا من الأراضي الهشة بشكل طبيعي الى أراضي كانت تبدو مستقرة. وهذا التطور لظاهرة التعرية وارتفاع نسبة التوحل بالسد، يستدعي معرفة ماهية العوامل والنظم المسؤولة عن تسريع وثيرته بهذه الأوساط المطلة على بحيرة سد سيدي محمد بن عبد الله.

المنهجية

للوقوف على مظاهر تدهور السفوح بسافلة حوض أبي رقراق، وضبط أساليب تطورها والعوامل المتحكمة فيها، تم استعمال المنهجية التالية:

-مقاربة خرائطية تعتمد على الدراسة التطورية للمجال لتحديد التطورات الحاصلة خلال النصف الثاني من القرن 20 م، وذلك من خلال مقارنة الصورة الجوية لسنة 2000 ، وأخرى ترجع لسنة 2020 ، مما سمح بإنجاز مجموعة خرائط تهم الحوض، يتعلق الأمر بخريطة أشكال التعرية الحالية وأشكال التعرية لسنة 2000 ، وكذا دراسة تطور حقينة السد عبر تحليل سلسلة من معطيات قياس العمق (les données de la bathymétrie) لمدة 45سنة منذ تاريخ إنجازه، ومن تمت مقارنتها وتراكبها من أجل تحديد التطورات من جهة وضبط العوامل المسؤولة عن دينامية الحوض من جهة ثانية.

-الوصف الميداني، اعتمادا على دراسة الوسط الطبيعي كالوصف والتصنيف والترتيب خصوصا فيما يتعلق بأشكال التعرية والتكونات السطحية.

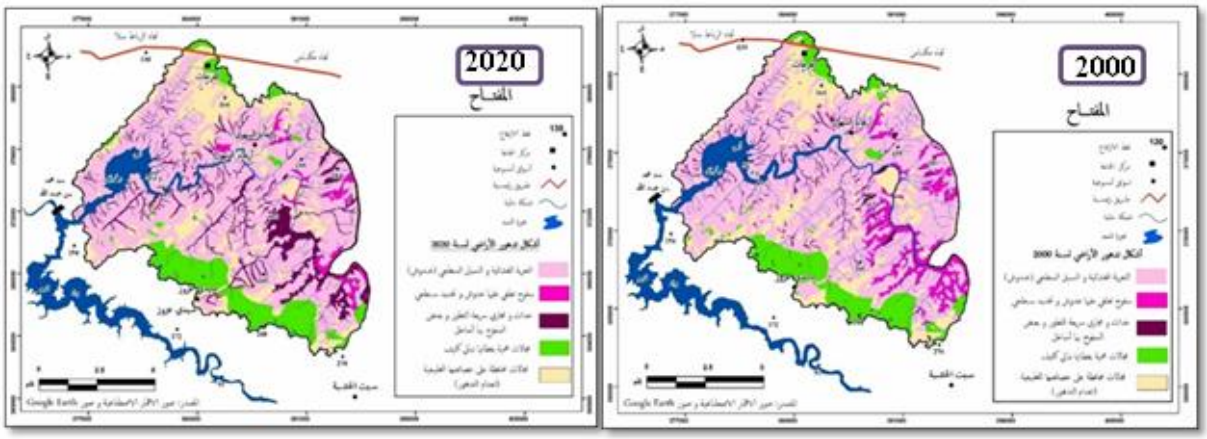
1- الأحواض الصغرى لواد أبي رقراق الأسفل

تعتبر الأحواض الصغرى لواد أبي رقراق المطلة على بحيرة سد محمد بن عبد الله، وحد جغرافية حقيقية، والتي تصرف مياهه بشكل مباشر في بحيرة السد. وتقدر مساحة الحوض النهري لوادي أبي رقراق الاسفل بما يقارب 22814هـ، تتكون من سفوح شديدة الانحدار منحوتة على الصخور الصلصالية

والحثية، تغلفها توضعات سطحية وأتربة ضعيفة التطور ذات نسبة مهمة من المواد الخشنة، حيث يتجاوز فارق الارتفاع بين مجرى الواد وسطح الهضبة 200م.

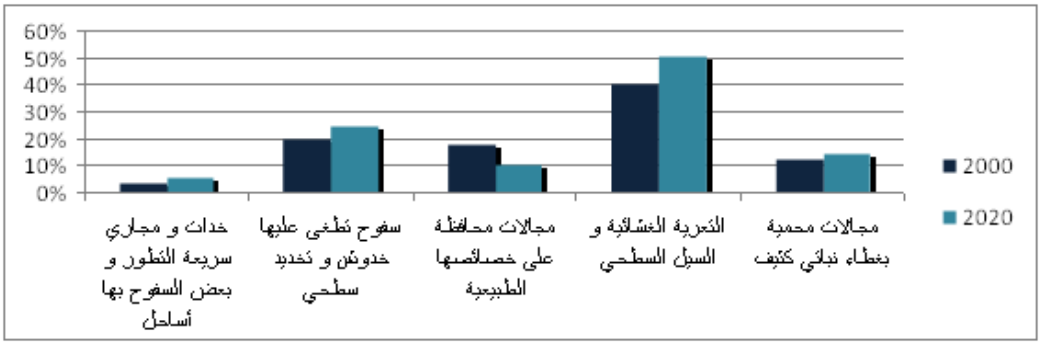
2- تطور أشكال التعرية بحوض أبي رقراق الأسفل

يعرف حوض أبي رقراق الأسفل مظاهر عدة للتدهور، وذلك نتاجا للنشاط الكبير لمختلف اليات التعرية المائية على سفوحه و التي ترسم مختلف مظاهر التدهور عليها (خدات،خدوش، أساحل...). ولضبط التوزيع المجالي لأشكال تدهور الأراضي تم انجاز خريطة أشكال التعرية (الشكل 2 و3)، والذي يظهر من خلالها الاختلاف الكبير لهذه الاشكال من مجال لأخر وبين السفوح كذلك، بل وقد تختلف في نفس السفح أحيانا.



الشكل 2: تطور أشكال التعرية بحوض أبي رقراق ما بين 2000-2020

ولتحديد طبيعة التغيرات التي قد تكون عرفتها مظاهر التشكيل في عشرين سنة الأخيرة، تم العمل على دراسة حوض أبي رقراق الأسفل، حيث تم إنجاز دراسة تطورية لأشكال التعرية، بحيث يهم تدهور الأراضي بالحوض مساحة واسعة، كما يتخذ مظاهر متباينة في السفوح وعلى سطح الهضبة. فإذا استثنينا المجالات الغابوية التي تشكل نوعا من الحماية للسطح، والتي تخفي مع ذلك تعرية غير مرئية، فإن سلوك التربة يختلف في المجالات الأخرى حسب درجة تغطيتها النباتية وحسب درجة الانحدار وطبيعة الصخور.



الشكل 3: تطور أشكال التعرية ما بين 2000 و2020

لعل أبرز النتائج التي تم استخلاصها من خلال المبيان، أن التخديد والأساحل سريعة الحدوث، حيث ظهرت أشكالا جديدة خلال 20 سنة الأخيرة. بحيث ارتفعت نسبة الخدوش والتخديد بـ6%، وخدات ومجاري سريعة التطور وبعض السفوح بها أساحل بـ 6%، بينما تراجعت نسبة السيل السطحي والتعرية

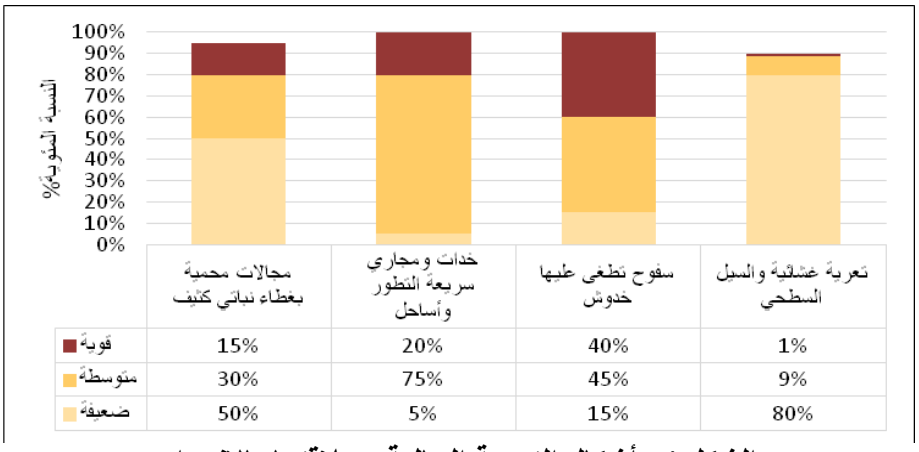
الغشائية بـ 10%، وهذا التراجع يعزى الى ان مجموعة من السفوح كان ينشط بها السيل الغشائي وأصبحت عبارة عن خدوش.

3- الأسباب والعوامل المفسرة لمظاهر التدهور بحوض أبي رقراق الأسفل

لإبراز التباين المجالي لمظاهر التدهور، وضبط التطور الزمني السريع لها، طرح الإشكال حول الأسباب الكامنة خلف هذا التدهور، وللإجابة عن هذا الإشكال تم الاعتماد على كل من عامل التعريض والانحدار في تفسير ما يعرفه الحوض النهري من مظاهر للتدهور وتراجع للغطاء النباتي، والاقتصار على هذين العاملين لا يقلل من أهمية الركيزة الصخرية الحثية و الصلصالية، وكذلك الاتربة الضعيفة التطور الذين تمتاز بهما المنطقة في حركية السفوح، بل جاء نتيجة للتشابه النسبي لهذه الخصائص في مجموع الحوض النهري، لذلك لا يمكن اتخاذها عاملا من عوامل تفسير التدهور و كذا اختلاف توزيعها المجالي.

3-1-يلعب الانحدار دورا أساسيا في تسريع عمليات التدهور

يعد الانحدار من بين العوامل المؤثرة وبشكل كبير في اليات التشكيل بالسفوح في حوض أبي رقراق الأسفل، ولربط علاقته بمظاهر التدهور وبالتالي معرفة الى أي مدى يمكن لهذا العامل تفسير التوزيع المجالي لهاته المظاهر. وذلك بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية التي تتيح مراكبة كل من خريطة أشكال التعرية وخريطة الانحدارات بالمنطقة، وذلك لإيجاد العلاقة بين درجة الانحدار واليات التشكيل، ولمعرفة كيف يمكن للانحدار أن يكون أحد العوامل المفسرة لتدهور سفوح المنطقة.



الشكل 4: أشكال التعرية الحالية وعلاقتها بالانحدار

وأظهرت النتائج أنه كلما ارتفعت درجة الانحدار إلا وارتفعت معها نسبة أشكال التعرية المرتبطة بالسيل المركز نظرا للقوة التي يكتسبها الماء بفعل الانحدار، كما أظهرت أن السيل الغشائي ينتشر في السفوح الأقل انحدار بحيث تمثل في السفوح ضعيفة الانحدار نسبة 80%(الشكل4). الا أن هذه النتائج لا يمكن تعميمها على المنطقة ككل. فقد أظهرت المعاينة الميدانية أن بعض أشكال التعرية المرتبطة بالسيل المركز (خدوش وخدات) لم تستثن سفوحا وحادورات ذات انحدارات ضعيفة، الشيء الذي يؤشر على أن ما تعرفه المنطقة من تدهور لا يمكن تفسيره بعوامل طبيعية بحثه.

3-2- يلعب التعريض دورا أساسيا في تسريع عمليات التدهور

وبنفس المنهجية السابقة تمت مراكبة خريطة أشكال التعرية وخريطة التعريض. ومن تمت اتضح أن أشكال التعرية تختلف باختلاف تعريض كل سفح، بحيث تطغى الاشكال المرتبطة بالسيل المركز على السفوح الشميسة المعرضة نحو الجنوب كالخدوش السطحية الى الخدات المعمقة والمتسعة وصولا الى

الأساحل في بعض السفوح باتجاه الجنوب. في حين السفوح الظليلة تطغى عليها اليات التشكيل المرتبطة بالحركات الكتلية، لكن هذه القاعدة ليست مطردة في مجموع الحوض النهري، حيث أن بعض السفوح الظليلة تعرف نشاطا كبيرا لأليات السيل المركز وبعض سفوح أخرى شميسة تعرف استقرارا نسبيا، هذا الاستثناء يدفعنا للقول بأن التعريض هو عامل مفاقم ومسرع لمظاهر التدهور ولي مفسرا لجميع هذه المظاهر.

3-3- العوامل البشرية المسببة للتدهور

إذا كانت التعرية ظاهرة طبيعية مرتبطة بالعوامل المناخية والطبوغرافيا والصخارة..، فان التدخل البشري اللاعقلاني يلعب دورا محوريا في تسريع هذه الظاهرة، وذلك من خلال اعتماد أساليب وطرق في الاستغلال لا تتلاءم مع خصوصيات الأراضي، الى جانب التزايد الديمغرافي الذي يكرس هذا الضغط على المجال وموارده الطبيعية. بحيث تستغل الساكنة المحلية بشكل مكثف السفوح ذات الانحدارات الضعيفة، وذلك منذ الاستقلال، الشيء الذي أدى الى تدهورها وبالتالي اضعاف خصوبة التربة بها خصوصا انها تربة من نوع ضعيفة التطور وهيكلية. كما ان الساكنة حاليا، لازالت تقوم بعملية اجتثاث أشجار هذه المجالات ذات الانحدار الضعيف والمتوسط، وذلك تحت تأثير استغلالها زراعيا، بالإضافة الى تواجد مشارات على عكس خطوط التسوية وكذلك ادخال زراعات غير مناسبة. أما المجالات القوية الانحدار، فهي تستغل بدورها قدر الإمكان في الرعي.

يمارس الرعي عموما بحوض أبي رقراق بكثافة مرتفعة، سواء في الأراضي الزراعية أو في الأراضي البوار وفي الغابة، اذ يلاحظ أن سلوك السكان وطبيعة القطيع "الماعز" تحول دون الحفاظ على المنظومة البيئية. كما يرتكز السكن بالقرب من الغابة، بالمجالات الحدودية لها أو بالقرب من نقط الماء أو المراكز والأسواق، حيث هنا نجد أكثر المجالات اجتثاثا وتدهورا.

4- تطور توحل حقينة سد سيدي محمد بن عبد الله

أقيم السد سنة 1974 في منطقة خوانق مكونة من صخور صلبة هي أساس الحث المتحول، يصل ارتفاع السد بعد التعلية 105م، الهدف من بناء السد هو تأمين المياه الصالحة للشرب للمنطقة الساحلية، والحد من خطر فيضانات وادي أبي رقراق (وطفة، 1986). فبتعلية سد محمد بن عبد الله سنة 2009، انتقلت القدرة التخزينية من 486 مليون م^3 الى 925مليون م^3. الا أنه يعاني من التوحل وذلك للدور الذي تلعبه التعرية في نقل المواد القادمة من السفوح والسطوح الهضبية المجاورة لتستقر فيما بعد داخل البحيرة.

السنوات	الحجم الإجمالي للأوحال بمقياس العمق (**la bathymétrie**) م م^3	كمية الأوحال (م م^3)
1974		
1985	22.27	1.24
1995	50.66	2.84
1999		1.7
2000	83.48	3.21
2003	76.88	2.65
2007		
2009	37.76	1.08
2013	11.20	2.80
2019		1.05

المصدر: مديرية المياه التابعة لوزارة التجهيز 2021

جدول1: كمية المنقولات الصلبة بسد محمد بن عبد الله

يوضح الجدول أعلاه أن بعد عشر سنوات من بناء السد وصل الحجم الإجمالي للأوحال 22 مليون م^3، لكن بعد تعلية سد محمد بن عبد الله في سنة 2009 أدنى كمية وصلت الى 11.20 مليون م^3 وذلك في سنة 2013، ووصلت كحد أقصى سنوي في سنة 2000 الى 83.48 مليون م^3 ، تقدر مصلحة تدبير المياه أن كمية الأوحال السنوية التي تترسب في البحيرة ما يقارب (835 مليون م م^3)،هذه الكميات الهائلة من الاوحال تقلل من مدى عمر السد، الشيء الذي يشير الى أهمية التدهور المجالي في سفوح الحوض، ويبين كمية المنقولات الصلبة الهائلة الناتجة عن تعرية السفوح وهوامش الهضاب.

خلاصة

يعرف حوض أبي رقراق الأسفل نشاطا قوية للدينامية الحالية وتدهورا سريعا ومستمرا للمجال الطبيعي، بحيث أن السفوح التي كانت مستقرة فيما مضى أصبحت تعرف حاليا تدهورا مهما، من خلال بروز أشكال للتعرية لم تكن من قبل والتي ظهرت على بعض السفوح، والتي ستؤدي الى توحل السد مما سيقلل من عمرها. بحيث ان كل ما تعرفه المنطقة من تدهور هو نتاج لتغير السلوك الهيدرولوجي للأراضي بفعل اندكاك وانغلاق مسام الاتربة الناتج عن الأنشطة الفلاحية الممارسة بهذه المناطق الشيء الذي رفع معامل الجريان بها، وسرع من تعمق المسيلات وجعلها قادرة على التعمق واقتلاع الاتربة والسفحيات وبالتالي نتشيط اليات التعرية بهذه الأوساط وادخلها ضمن مسلسل التدهور يلحق أتربتها وغطاءها النباتي.

الشيء الذي يستدعي اتخاذ تدابير للحد من ظاهرة التوحل ليس على مستوى السدود والمناطق المستفيدة منها فحسب، بل على مستوى المناطق التي تقع في العالية وذلك بتشجيع على التشجير اما الغابوي أو الأشجار المثمرة وذلك للحد من التعرية ومن الحمولة الصلبة.

المراجع

وطفة عبد الرحيم (1986)، دراسة جيومرفلوجية لمنطقة السهول. رسالة لنيل دبلوم الدراسات العليا المعمقة. جامعة محمد الخامس، شعبة الجغرافيا.

Laouina A., Aderghal M., Al Karkouri J., Chaker M., Machmachi I., Machouri N., Sfa M., 2010: Utilisation des sols, ruissellement et dégradation des terres, le cas du secteur Sehoul, région atlantique, Maroc. Revue Sécheresse. Volume 21, Numéro 4, 2010. p. 309-316.

Laouina A., Chaker M., Aderghal M., Machouri N., Al karkouri J., Sfa M., 2012: Approche pour l'adoption d'une gestion durable des terres fragiles. Revue de Géographie du Maroc (RGM), Nouvelle série, Volume 27, N°1-2, p. 5-23.

Machouri N., Laouina A., Chaker M., 2013: Mesures de la végétation et des états de surface du sol pour l'évaluation du fonctionnement hydrologique, application aux techniques de CES dans la commune des sehoul. Publication de l'Association de Recherche en Gestion Durable des Terres (ARGDT). p. 103-118.

التدبير التقليدي والحديث للمخاطر الهيدرولوجية بحوض كلميم-وادنون

لحسن بلالي[1]، يوسف الرقاي[2]، عبد الرحيم بنعلي[3]، عبد القادر اسباعي[4]، خلاف الغالبي[5]
[1] باحث جغرافي، lahcenballali@gmail.com
[2] باحث جغرافي، erakayyoussef@gmail.com
[3] أستاذ بكلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة القاضي عياض، مراكش، a.benali@uca.ac.ma
[4] أستاذ بكلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة محمد الأول، وجدة، sbaiabdelkader59@gmail.com
[5] أستاذ بكلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة مولاي إسماعيل، مكناس elghalbi@hotmail.fr

ملخص: يتعرض حوض كلميم وادنون لمخاطر هيدرولوجية متوالية، نتيجة تداخل عوامل طبيعية وبشرية، تخلف وراءها خسائر مادية وبشرية ذات أضرار متفاوتة، مما يتطلب معها اتخاذ مجموعة من التدابير للتخفيف من حدة هذه الأخطار. وقد بحوض كلميم بين ما هو تقليدي موروث؛ اعتمد اختلفت الطرق والوسائل المعتمدة في الحماية من المخاطر الهيدرولوجية قديما وتم توارثه بعد ذلك من طرف الساكنة المحلية، وبين ما هو عصري محدث، من طرف مكاتب الدراسات وسياسات التخطيط والإعداد والأشغال العمومية.

كلمات المفاتيح: تدبير تقليدي، تدبير حديث، مخاطر هيدرولوجية، حوض كلميم واد نون.

Gestion traditionnelle et modern des risques hydrologiques dans le basin de Guelmim Oued Noun

Résumé: Le bassin de Guelmim Oued Noun est exposé à des risques hydrologiques successifs dus à l'interaction de plusieurs causes naturelles et humaines provoquant des dégâts matériels et des pertes humaines. Un ensemble des procédés doivent être pris pour atténuer ces risques. Les méthodes et les moyens de protection contre les aléas hydrologiques dans le bassin de Guelmim différent entre ce qui sont traditionnels déjà adoptés et hérités et d'autres modernisés par les bureaux d'études, les politiques de planification et d'aménagement et les travaux publics.

Mots-clés: Gestion traditionnelle, gestion moderne, risques hydrologiques, bassin Guelmim oued noun.

مقدمة

أضحت المخاطر الهيدرولوجية من الكوارث الطبيعية التي أرقت العديد من دول العالم، بسبب ما تخلفه من خسائر مادية وبشرية مهمة. ويعد المغرب من الدول المتضررة من هذه الظاهرة، نتيجة عدة عوامل من أهمها التغيرات المناخية، بحيث يشكل تغير المناخ أكبر تحدي تواجهه البشرية، ذلك بالنظر إلى التحولات الكارثية الكبرى التي من المحتمل أن تنتج عنه اقتصاديا، واجتماعيا وبيئيا. إضافة إلى الأسباب المرتبطة بالتدخلات البشرية والمتمثلة في تغير نمط العيش واستغلال ضفاف وقعور الأودية في البناء وتكثيف الأنشطة الاقتصادية، وتغير طرق التدبير من تقليدي يحترم المجال إلى تدبير عصري يفتقد إلى النجاعة والرؤية الاستشرافية، كإنشاء السدود والقنوات التحويلية وإقامة سور عازل وبناء قنوات صرف مياه الفيض...

ويعد حوض كلميم وادنون أكثر عرضة للمخاطر الهيدرولوجية، لاسيما أن السبب وراء اندثار مدينة نول لمطة ولقصابي تكاوست يرجع إلى الفيضانات التي اجتاحت المنطقة عبر فترات تاريخية، ومن تم يمكن القول على أن ظاهرة الفيضانات ليست جديدة بحوض كلميم، بل ترددت خلال سنوات 1967، 1985، 1995، 2010، 2014 وخلفت خسائر بشرية وأضرارا مادية جد مقلقة.

الإشكالية

تندرج هذه الدراسة ضمن إشكالية الوقاية من المخاطر الهيدرولوجية بين الماضي والحاضر، والتي سنقارب فيها الأسباب الطبيعية والبشرية لحدوث المخاطر الهيدرولوجية لحوض كلميم وادنون وأهم

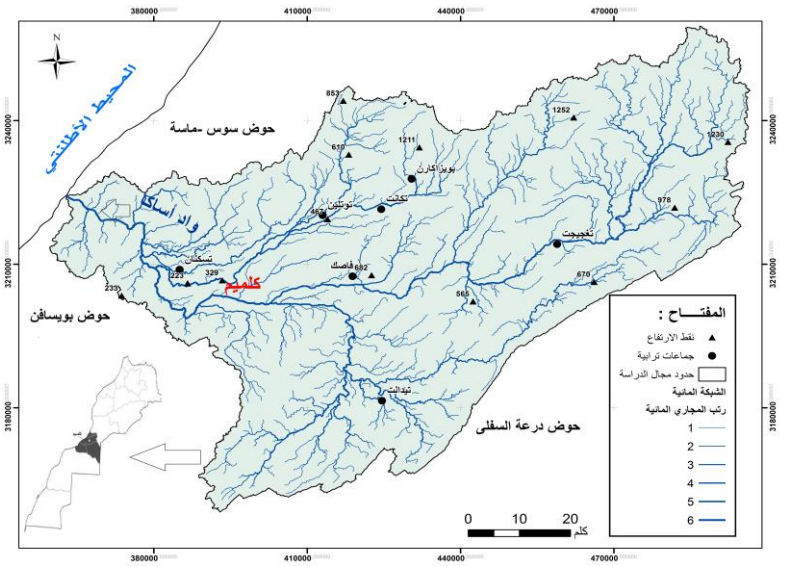
الأساليب والتدابير التي كان يستعملها المجتمع الوادنوني لتدبير الاخطار الهيدرولوجية قديما، ومحاولة مقارنتها بالأساليب العصرية المتخذة حاليا لمحاولة الربط بينهما ومعرفة الاختلاف ومدى نجاعة كل طريقة على حدى.

أهمية الموضوع

وتكمن أهمية الموضوع العلمية في مدى استحضار المنهج التاريخي والمقارن، ومحاولة التوفيق بين المنهجين، من أجل إيجاد توجيهات وتدابير علمية وتقنية، لتدبير المخاطر الهيدرولوجية بحوض كلميم، شريطة أن تراعي الخصوصية المحلية والتاريخية للساكنة والجماعات القاطنة بحوض وادنون.

مجال الدراسة

يمتد حوض كلميم على مساحة شاسعة تقدر ب 10.347 كلم^2، ويتميز بموقعه المتميز عند قدم السفح الجنوبي للأطلس الصغير الغربي، ويحد هذا الحوض من الشمال حوض سوس ماسة، ومن الجنوب والشرق حوض درعة السفلى، أما من الغرب فيحده المحيط الأطلنتي الذي ينفتح عليه عبر خانق وادي أساكا. وينتمي من الناحية الإدارية إلى جهة كلميم -وادنون، التي تعتبر مدينة كلميم عاصمة لها (الشكل رقم 1).



المصدر: من إنجاز يوسف الرقاي اعتمادا على MNT و ArcGis.

الشكل رقم 1: المجال المدروس لحوض كلميم وادنون

I. تشخيص عام للمخاطر الهيدرولوجية بحوض كلميم وادنون

تعني كلمة كلميم، من الناحية الاصطلاحية، مكان تجمع المياه، وتقع المدينة عند قدم السفح الجنوبي لسلسلة الأطلس الصغير الغربي بمنخفض طي جبلي، وتدخل ضمن تراب حوض واد نون–صياد. ويعد هذا الأخير أكثر الأحواض انتظاما بسبب تصريفه لقسم مهم من الأطلس الصغير الأوسط والغربي، الذي يمثل أهم مجال رطب داخل مجموع الأقاليم الجنوبية ذات المناخ الصحراوي. فهو يتمكن من جذب كميات مائية مهمة نسبيا، بفضل تضاريسه المرتفعة، وموقعه الغربي المجاور للمحيط، وأيضا بسبب توفره على ركائز صخرية بركانية ومتحولة وكاربوناتية ترجع للزمن الأول (الكوارتزيت والشيست والبازلت...).

وتتميز المنطقة بمناخ جاف إلى شبه جاف، وذلك بسبب تواجدها خلف سلسلتي الأطلس الكبير والصغير، مما يعيق وصول الكتل الهوائية الرطبة القادمة من الشمال. غير أن القرب من المحيط الأطلنتي، غالبا ما يخفف عنها تأثير الكتل المدارية الجافة العابرة لدول الساحل الإفريقي[37].

ولقد اعتبرت منطقة كلميم، منذ فترة مبكرة من تاريخ المغرب، ارتباطا بموقعها وموضعها المميزين، كمجال خصب يوفر المياه والكلأ لاستقبال القبائل الرحل القادمة من الأقاليم الصحراوية الجنوبية ومن موريتانيا، من أجل توريد وضمان تغذية جيدة لقطعان الإبل.

وإلى عهد قريب كان سكان المنطقة يتدخلون لتحويل مياه الوفرة من أجل ممارسة "زراعة الفيض" المعروفة بالمنطقة والتي تتم على نطاق واسع، قبل أن تنشأ مجموعة من السدود التلية على بعض الروافد الموسمية لاستعمال مياهها في السقي، أو في إرواء الماشية، أو في حماية التجمعات البشرية من المخاطر الهيدرولوجية التي كانت خلال فترة زمنية مألوفة لدى الساكنة[38].

II. الأخطار الهيدرولوجية بحوض كلميم وادنون بين التدبير التقليدي والتدبير العصري الحالي

اختلفت طرق ووسائل الإنسان في مواجهة الأخطار الهيدرولوجية، وما ينجم عنها من كوارث، ذلك وفق الزمان والمكان، فحوض كلميم ينتمي من الناحية الجغرافية إلى المناطق الجافة والشبه الجافة، التي تتعرض لفيضانات فجائية إثر تساقطات استثنائية في بعض الحالات النادرة، بسبب اضطراب جوي واضح، أو قد تتعرض لسيول جارفة مثل ما وقع بواد الساقية الحمراء يوم 1 نونبر 2016.

1. طرق تدبير الأخطار الهيدرولوجية التقليدية بحوض كلميم

قديما لم يستطع الإنسان فعل أي شيء ملموس للحد من الفيضانات، أو إيقاف آثارها التدميرية، كل ما كان يفعل أن يبتعد عن مصدر الخطر، ففي المغرب مثلا لم يتمكن السكان في الماضي من كبح جماح النهر وفروعه، وكل ما فعلوه أن شيدوا قراهم ومدنهم فوق مواضع طبغرافية مرتفعة أو فوق المصطبات النهرية القديمة، بعيدا عن أعلى منسوب مائي يتسبب في الفيضان، وأيضا لحماية قراهم من الفتن والمعارك ضد قبائل أخرى. كما تختلف وسائل مواجهة الإنسان للأخطار الهيدرولوجية من دولة إلى أخرى، حسب درجة التقدم التكنولوجي السائد فهي تختلف في الدول النامية عنها في الدول المتقدمة[39].

اختلف تدبير الأخطار الهيدرولوجية بحوض كلميم وادنون قديما، بين الحواضر والقرى والبدو الرحل، كل من موقعه. وما يمكن قوله أن تدبير الأخطار قديما لم يكن ذو فعالية أو شيئا ملموسا، إنما الاقتصار على بعض التقنيات التقليدية كالابتعاد عن أماكن الخطر، أو السكن بعيدا عن المجاري المائية، أو فوق المرتفعات. وفي هذا الصدد سنقارن بين أشكال التدخل عند البدو الرحل وسكان الواحات والقرى، ثم سكان المجال الحضري لكلميم:

أ – أشكال تعامل البدو الرحل مع التساقطات المطرية الفجائية بالمجالات الصحراوية

تعتبر الخيمة كسكن غير قار، من أكثر المساكن تأثرا بالعوامل الطبيعية من رياح وأمطار وحرارة طيلة السنة، وقد ابتكر الإنسان المرتحل مجموعة من الوسائل من أجل مجابهة الظروف السالفة

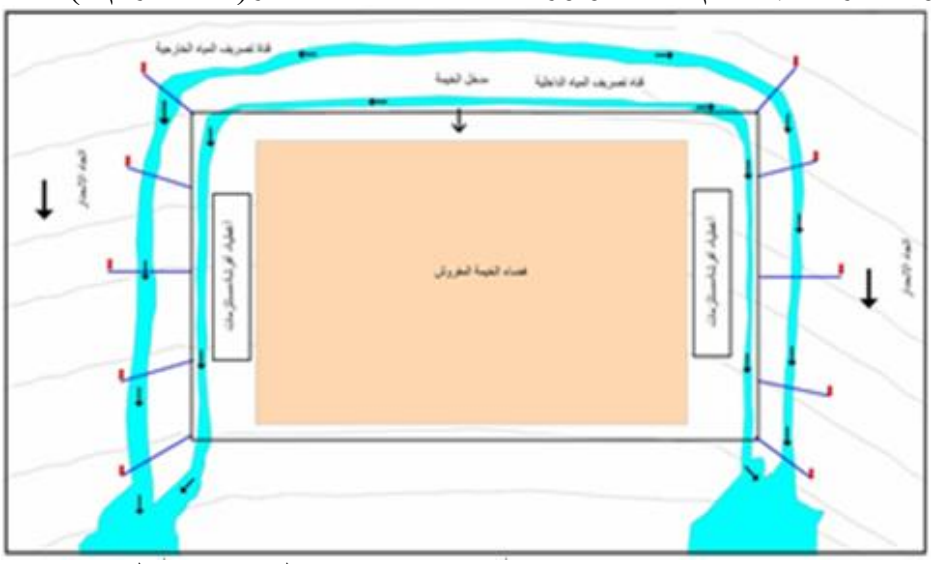
---

[37] بلالي لحسن وطبلاط صلاح الدين واسباعي عبد القادر والغالبي خلاف (2020): "ملامح الهشاشة بالمجال الواحي المغربي، حالة إقليم كلميم"، الأنظمة الواحية: مظاهر التجديد وآفاق التنمية المستدامة، جمع وتنسيق أبو بكر صابري، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة محمد الخامس، الرباط، ص 46.

[38] بنعلي عبد الرحيم والرقاي يوسف وعزيوي سعيد وخنيبة عبد الإله (2016): "مظاهر اختلال قواعد التدبير الترابي في ظل الفيضانات الاستثنائية لخريف 2014 بحوض كلميم"، مجلة جغرافية المغرب، مجلد 31 عدد 2، ضمن أعمال ندوة "الفيضانات المخاطر والتدبير" التي نظمتها الجمعية الوطنية للجغرافيين المغاربة يومي 29 و30 ماي 2015 بالرباط، مطابع الرباط نت، ص 84.

[39]- بالرغم أن الدول المتقدمة تنفق ملايين الدولارات للتحكم في الفيضانات إلا أنها مازالت تعاني من الآثار التدميرية والخسائر الناجمة عنها، مثل تلك الفيضانات التي شهدتها عدة دول أوروبية والولايات المتحدة الأمريكية مؤخرا إثر تأثيرات إعصار "IRMA".

الذكر، وبالرغم من أن مناخ حوض وادنون على العموم يمتاز بقلة التساقطات، فإن هذا لا يمنع من تهاطل الأمطار التي قد تكون شديدة في بعض السنوات، وهو ما يطرح إشكالية حقيقية بالنسبة لساكني الخيام حيث لا تحميهم الخيمة التقليدية (خيمة الشعر) كما ينبغي من التساقطات المطرية ومن الفيضانات، إذ يعمدون في هذه الحالة إلى حمل مختلف الأمتعة التي يخشى بللها إلى وسط الخيمة (تحت الأعمدة) باعتباره أقل الأماكن التي يصل إليها الماء المنهمر، وبالنسبة للمياه الجارية على الأرض والتي تهدد في حالة دخولها الخيمة بتبليل جميع محتوياتها، فما يزال الرحل يعتمدون على إحدى الطرق التقليدية تدعى ب "أَوْنِي" وترتكز على حفر قناتين محيطتين بالخيمة، الأولى خارجية لاستقبال المياه الجارية والثانية داخلية تجمع المياه المتسربة من القناة الاولى، وتعمل القناتان على تغيير مجرى المياه بعيدا عن داخل الخيمة، ويكون مخرجها إما أمام الخيمة أو وراءها حسب اتجاه الانحدار(الشكل رقم 2).



المصدر: بكار المرتجي، 2016 (بتصرف).

الشكل رقم 2: تقنية أوني لتصريف المياه خارج الخيمة أثناء التساقطات المطرية

جدير بالذكر هنا أن الرحل إلى يومنا هذا ما يزالون يختارون مواضع بناء خيامهم ومواقع ماشيتهم بعناية، إضافة إلى توجيه الخيام باتجاه الجنوب الشرقي، ويبقى بعدها عن الأودية والمجاري المائية الجافة وأماكن تجمع المياه شرطا أساسيا لاختيار هذا الموضع أو ذلك[40].

ب – طرق التدبير التقليدية في الواحات والقرى

هناك العديد من الوسائل والطرق التي اعتمدها الإنسان الوادنوني الذي يقطن القرى والواحات، في محاولة تدبير خطر الفيضانات رغما أنها لم تكن عمليا في المستوى المطلوب، إلا أنها كانت تخفف من حدة الكارثة، وهي تقنيات تقليدية موروثة منذ القديم، فتموقع الواحات والقرى داخل الأحواض وبالقرب من المسيلات المائية، جعل من التعمير التلقائي بتلك المناطق من طرف ساكنتها باختيار أمثل لموقع السكن وموقع الاستغلاليات، حيث تلعب الدرايات المحلية دورا كبيرا في تدبير المجال وحسن إعداده، أثناء حدوث الفيضانات تحدث معها بعض الخسائر المعتادة، كنفوق الماشية وسقوط السكن نتيجة طبيعة المواد المستعملة محليا، الطين والتبن، (الطوب محليا). لذلك يكتفون سكان هذه المجالات أثناء سقوط أمطار عنيفة أو حدوث فيضانات بالابتعاد عن المجرى المائي، لأن وسائل وتقنيات التدخل الآنية آنا ذاك

[40]- المرتجي بكار (2016):"وقع التحولات المجالية السوسيو-اقتصادية على الرعي الترحالي بالأقاليم الجنوبية -حالة رحل قبيلة آيت اوسى-إقليم آسا الزاك"، أطروحة لنيل الدكتوراه في الجغرافية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة عبد المالك السعدي، مارتيل-تطوان، ص 450.

منعدمة. فالتدبير القبلي هو الذي كان حاضرا، فجل القرى والواحات المتواجدة بحوض كلميم وادنون شيدت فوق مرتفعات بعيدا عن الأودية وعن المجاري، لأن السافلة أو جنبات الأودية يعتبرونها مركزا للخطر، ومن التقنيات التي كانوا يعتمدونها إنشاء قنوات تحويلية وسواقي تخفف من حمولة الأودية، وبناء حواجز بالتراب على ضفاف الأودية. ومن أبرز الأمثلة على ذلك مركز نول لمطة (أسرير حاليا)، التي بنيت بالجبل المقابل للجماعة الحالية، فهذه الحضارة اندثرت منذ القدم.

ج – طرق التدبير التقليدية لمخاطر الفيضانات بحاضرة وادنون كلميم

للحديث عن التدبير التقليدي لمخاطر الفيضانات بحاضرة وادنون، لابد أولا من التساؤل عن ظروف نشأة المدينة وهل كانت عرضة لفيضانات حضرية حقيقية.

لعل أهم الإكراهات الخطيرة التي يواجهها التوسع الحضري بمدينة كلميم، هو إشكالية الفيضانات المحتملة، حيث أن المدينة سبق وأن عرفت فيضانات خلال سنوات 1967و 1985 و1989[41].

المصدر: بلدية كلميم.

الصورة رقم 1: قصبة أكويدير التاريخية

وترجع الأسباب وراء تمركز بعض الأحياء فوق المرتفعات المتواجدة بالمجال الحضري لكلميم، أولا: السبب السياسي نتيجة الاستعمار والصراعات القبلية (غزي)، ثم السبب الطبيعي وهو الابتعاد عن المجاري المائية حماية من الفيضانات يقول المثل الحساني (الواد ما ينسى أَثْرو) يعني أن الأودية التي لم تعد تأتي بالمياه لابد أن يأتي يوم لترجع المياه إلى مجاريها. وتدخل هذه العملية في التدبير القبلي لخطر الفيضانات بالأوساط الجافة وشبه الجافة.

وعرفت مدينة كلميم أول وثيقة تعميرية سنة 1978 ويتعلق الأمر بتصميم النمو[42]، وقد اقترح إعداد تصميم التهيئة في محضر مداولات المجلس الجماعي للمدينة سنة 1995، ليتم إعداده والمصادقة عليه كما تمت الإشارة من قبل في 13 يونيو 2001. المساحة التي يغطيها تصميم التهيئة تشمل 2930 هكتار، منها 1047 هكتارا خصصت لمناطق القطاعات التي حددها تصميم التنطيق داخل المدينة. يتبين إذا أن تدخل الدولة لحماية المدينة من الفيضانات في هذه الفترة كان منعدما، لكونها لم تستطع التحكم في المجال الحضري، بحيث كان التوسع تلقائيا وبطريقة عشوائية، بسبب تركات الاستعمار وضعف الترسانة القانونية والتشريعية التي تهم التعمير وإعداد التراب الوطني بالأقاليم الجنوبية للمملكة في تلك الفترة.

وفيما يتعلق بالحديث عن الوسائل والطرق المستعملة في تدبير خطر الفيضان، لم تكن هناك وسائل متطورة كالتي توجد حاليا، اللهم بعض من الأساليب الموروثة والتقليدية كإنشاء السواقي والقنوات

---

[41]- Agenda 21 local, 2007, Ateliers consultation de ville Guelmim, synthèse, p.21.

[42]- Agence urbaine Guelmim-Essimera, 2012.

التحويلية، والبناء فوق المرتفعات، لاسيما أن المجال ينتمي إلى النطاقات الجافة وشبه الجافة التي تعرف شحا في التساقطات، لذلك تكيف السكان مع هذا الوضع المناخي، ويتجلى ذلك من خلال نمط البناء وموضع السكن والاعتماد على الزراعات الواحية والرعي.

2. التدابير الحالية لحماية حوض وادنون من الفيضانات

تطورت الوسائل التكنولوجية خلال السنوات الأخيرة ومعها الوسائل والطرق التقنية للحماية من مخاطر الفيضانات، إضافة إلى ذلك التقدم الحاصل على مستوى سياسة إعداد التراب الوطني وإحداث مجموعة من الأجهزة اللامركزية كالوكالات الحضرية ووكالات الأحواض المائية، وقوانين تساعد على التحكم في المجال وحسن تدبيره باستحضار النظرة المستقبلية والاستشرافية (التعمير، البيئة، الماء..).

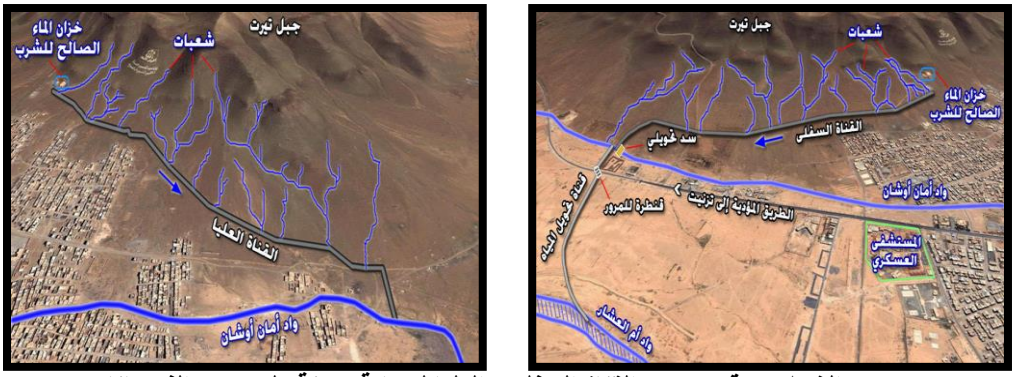
أ - على مستوى الواحات والقرى

ساهمت بعض الإجراءات الإدارية والتقنية التي أقدمت عليها الدولة إلى حد ما، في التخفيف من خطر الفيضانات، كإحداث الجماعات القروية والمجالس القروية المنتخبة، ومجموعة من المصالح اللامركزية التي أوكلت إليها مهام الإعداد والتدبير لمشاريع تنموية، تهم التأهيل القروي وبرامج إنقاذ الواحات، حيث أن جل هذه الإجراءات تعتبر بمثابة تدابير عملية للتدخل أثناء الخطر كل من جهة اشتغاله، ففي جل الجماعات القروية التابعة لإقليم كلميم تم تعبئة وتجهيزها لمواجهة الأخطار القائمة رغم أنها لا تساير التطلعات، إلا أنها تظل مقبولة. وتبين من خلال بحثنا الميداني أن المراكز القروية استفادت بشكل كبير من قنوات تحويل مياه الأمطار للاستفادة منها في سقي الاستغلاليات الفلاحية، ونشر مياه الفيض على الأراضي البورية، اعتمادا على السدود التلية والحواجز الرملية والقناطر المؤدية لتلك المراكز.

ب – على مستوى المجال الحضري لكلميم

انطلقت أولى التدخلات الميدانية لوقاية مدينة كلميم من خطر سيول الأودية ومجاري المياه، قبل ثلاثة عقود وذلك على إثر الفيضانات التي عرفتها المنطقة سنة 1985، حيث تم بناء حاجز وقائي لحماية حي القدس من فيضان وادي أم لعشار، وبناء سدود "أغرغيز" و"إيماون" و"سيدي داود" و"تيكتان" لحماية مدينتي بويزكارن وكلميم من الفيضانات. إضافة إلى دعم الإقليم بمحطات هيدرولوجية تساهم في تشخيص الوضعية العامة للسيول (محطات عين الرحمة وتغجيجت وأساكا الهيدرولوجية).

عقب الفيضانات التي عرفتها المنطقة في السنوات اللاحقة، وتحديدا 1995 و2003 و2010، تم إنجاز حاجز على واد أمان أوشان لتحويل مياهه عبر قناة في اتجاه وادي أم لعشار، وقناتين لتحويل مياه شعاب جبل تيرت في اتجاه كل من وادي أم لعشار ووادي أسيف أوزرو، بالإضافة إلى بناء حائط وقائي على طول 500 متر لحماية الواحة الرياضية من فيضانات وادي أسيف أوزرو (الشكلان رقم 3 و4).



الشكلان رقم 3 و4: القناة السفلى والعليا لحماية مدينة كلميم من الفيضانات

المصدر: الجماعة الحضرية لكلميم، 2012.

وبعد الفيضانات التي عرفها إقليم كلميم نهاية شهر نونبر من سنة 2014، وعلى إثر التساقطات المطرية الفجائية والمنسوب غير المسبوق للأودية، وما نتج عنهما من خسائر بشرية ومادية، باشرت الوزارة المكلفة بالماء وبشراكة مع مجموعة من المتدخلين والفاعلين عملية تهيئة بعض جوانب وادي أم لعشار لحماية مدينة كلميم من الفيضانات باستثمارات تقدر بثمانية ملايين درهم.. وهمت هذه العملية إنجاز حائط وقائي على الضفة اليمنى لوادي أم لعشار على طول 4350 متر لحماية الساكنة وممتلكاتها بهذه الضفة، وبناء حاجز من الأتربة على طول 1500 متر لحماية الأحياء المتواجدة بالضفة اليسرى من الفيضانات. وإنجاز سد فاصك الكبير بحقينة تقدر ب79 مليون متر مكعب، إضافة إلى مد قنوات تصريف مياه الأمطار بالشوارع الرئيسية بالمدينة وتقوية السدود التلية بعالية الحوض وحفر القنوات التحويلية للتخفيف من حدة الجريان وكسر رتابة الأودية وكذا الحماية من تعرية وانجراف التربة ، وتشييد المنشآت الفنية وتقوية جنبات الأودية. كل هذه العمليات تدخل في التدبير الحديث لحماية مدينة كلميم وحوض وادنون من الفيضانات.

خلاصة

من خلال الحديث عن أساليب وطرق التدبير التقليدية والعصرية للمخاطر الهيدرولوجية، تبين أن أساليب وطرق تدبير هذه الاخطار، اختلفت بين تدبير تقليدي انتهجه سكان البوادي ورحل المنطقة، والذي يعتمد على الدرايات المحلية والإرث التاريخي، وبين تدبير عصري انتهجته مكاتب الدراسات والاشغال العمومية من تهيئة حضرية ومشاريع التأهيل وغيرها، لم تراعي خصوصية المنطقة ولم تحافظ على ذلك التوازن التقليدي الموروث، فكانت النتيجة هي عدم فعالية التدبير الحالي للمخاطر، ولعل النتائج الكارثية لفيضانات خريف 2014 بحوض كلميم خير مثال على ذلك.

المراجع

الحافيظ إدريس (2006): "نشأة وتدبير الأخطار الهيدرولوجية داخل المدارات الحضرية: حالة وجدة بركان والسعيدية (المغرب الشرقي)"، أطروحة لنيل الدكتوراه في الجغرافية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة سيدي محمد بن عبدالله، سايس-فاس.

الرقاي يوسف (2019): مخاطر الفيضانات بالمجالات الجافة وشبه الجافة واستراتيجيات التدبير الترابي حالة فيضانات حوض كلميم وادنون، أطروحة لنيل الدكتوراه في الجغرافية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة القاضي عياض، مراكش.

المرتجي بكار(2016): "وقع التحولات المجالية السوسيو-اقتصادية على الرعي الترحالي بالأقاليم الجنوبية -حالة رحل قبيلة ايت اوسى-إقليم اسا الزاك" أطروحة لنيل الدكتوراه في الجغرافية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة عبد المالك السعدي، مارتيل-تطوان.

بلالي لحسن وطبلاط صلاح الدين واسباعي عبد القادر والغالبي خلاف (2020): "ملامح الهشاشة بالمجال الواحي المغربي، حالة إقليم كلميم"، الأنظمة الواحية: مظاهر التجديد وآفاق التنمية المستدامة، جمع وتنسيق أبو بكر صابري، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة محمد الخامس، الرباط.

بنعلي عبد الرحيم والرقاي يوسف وعزيوي سعيد وخنيبة عبد الإله (2016): "مظاهر اختلال قواعد التدبير الترابي في ظل الفيضانات الاستثنائية لخريف 2014 بحوض كلميم"، مجلة جغرافية المغرب، مجلد 31 عدد 2، ضمن أعمال ندوة "الفيضانات المخاطر والتدبير" التي نظمتها الجمعية الوطنية للجغرافيين المغاربة يومي 29 و30 ماي 2015، مطابع الرباط نت، الرباط.

ناعيمي مصطفى (1988): "الصحراء من خلال بلاد تكنة تاريخ العلاقات التجارية والسياسية"، منشورات عكاظ، الطبعة الأولى. الرباط.

Agence du bassin hydrologique de Souss Massa Draa (2010): «Etude de protection contre les inondations de la Ville de Guelmim». Mission I. II. III.

Agenda 21 local (2007): «Ateliers consultation de ville Guelmim, synthèse».

دينامية تطور الغطاء الغابوي وهشاشته اتجاه المتغيرات الطبيعية والبشرية، نموذج غابة باب أزهر بالأطلس المتوسط الشمالي الشرقي (المغرب)

محمد المرصعي وعبد القادر اسباعي

جامعة محمد الأول، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، شعبة الجغرافيا، 6000 وجدة، المغرب)
* mohammed.elmrisi@ump.ac.ma

ملخص: تتطرق هذه الدراسة إلى دينامية تطور الغطاء النباتي وهشاشته اتجاه المتغيرات الطبيعية والتدخلات البشرية بغابة باب أزهر، اعتمادا على إمكانيات التحليل المجالي الذي توفره تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، بتحديد مؤشرات الغطاء النباتي لصور الأقمار الاصطناعية لمجال الدراسة في أربع سنوات، 1975 -1987 -2000 و2019.

توصلت الدراسة إلى نتائج مهمة بخصوص دينامية تطور الغطاء النباتي الذي عرفه مجال الدراسة طيلة الفترة الممتدة من 1975 إلى 2019، حيث تم تأكيد منحى تراجع الغطاء النباتي للغابة، مما تطلب تقديم توصيات للحفاظ عليه، أبرزها الحرص على تمكين الساكنة اقتصاديا، مع ضرورة التسريع بتنزيل تصميم تهيئة وإعداد الغابة الذي تمت المصادقة عليه منذ 2019 بشقيه الطبيعي والاقتصادي والاجتماعي.

الكلمات المفاتيح: الدينامية الغابوية، غابة باب أزهر، الأطلس المتوسط الشمالي الشرقي.

LA DYNAMIQUE DE L'EVOLUTION DU COUVERT FORESTIER ET SA VULNERABILTE AUX VARIABLES NATURELLES ET HIMAINES, EXEMPLE D'UNE FORET MEDITERRANEENNE LA FORET DE BAB AZHAR DANS LE NORD-EST DU MOYEN ATLAS MAROC.

Résumé: Cette étude traite la dynamique du développement de la végétation et de sa vulnérabilité aux variables naturelles et aux interventions humaines. Dans la forêt de Bab Azhar, en fonction des possibilités d'analyse du terrain fournies par la télédétection et le SIG. La recherche a déterminé les indicateurs de végétation à partir des images satellites de la zone étudiée dans les périodes, 1975 - 1987 - 2000 et 2019, en plus de la vérification sur le terrain.

L'étude a donné des résultats importants concernant la dynamique du développement de la végétation dans la zone étudiée tout au long de la période d'étude de 1975 à 2019.

Par conséquent, la recherche s'est conclue par des recommandations pour sa préservation, notamment à travers l'autonomisation économique et spatiale de la population, avec la nécessité d'accélérer le plan d'aménagement et de la gestion forestière approuvée depuis 2019 dans ses volets naturels, économiques et sociaux.

Mots-clés: Dynamique forestière, Forêt de Bâb Azhar, Moyen Atlas Nord-Est.

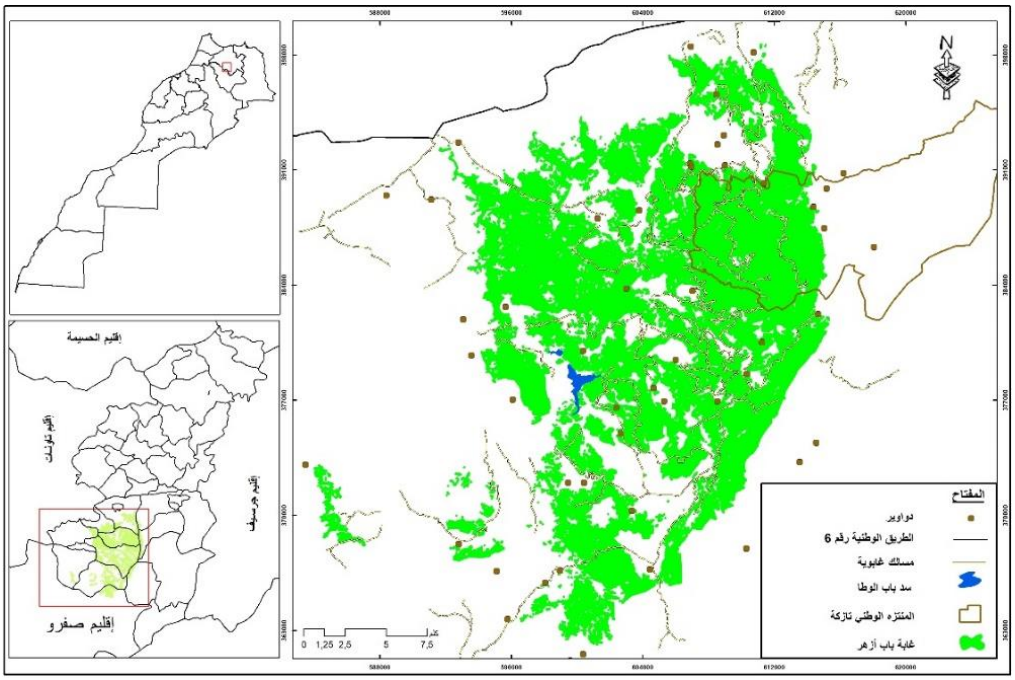
تقديم

يعتبر الغطاء النباتي مؤشراً ومقياساً للتدهور البيئي، فالتغير في الغطاء النباتي له تأثيرات كبيرة على الغطاء الأرضي واستعمالاته بشكل عام، "فلابد من استمرارية مراقبة الغطاء النباتي وتحليل التغيرات سواء أكانت إيجابية أم سلبية، ويساعد ذلك توفر السجلات الزمنية الطويلة من المرئيات الفضائية كسلسلة أقمار Landsat التي لها دور كبير في رصد النظم البيئية وتفاعلها مع الغلاف الجوي على مدى العقود الماضية" (أحمد المحمد، 2018، صفحة 83).

يمتد الأطلس المتوسط الشمالي الشرقي على وحدة جبلية مكونة من جزء ملتوي عبارة عن طيات محدبة ومقعرة في الشرق تأخذ اتجاها جنوبيا غربيا، وجزء هضبي في الغرب، ويزخر بعدة مؤهلات طبيعية أبرزها الغطاء الغابوي المتنوع كغابة باب أزهر التي بالرغم من التدهور التي تعرفه، تؤدي دورا حيويا في توازن المنطقة، حيث تنتشر على مساحة 39 864هكتار، وتمتد إداريا على تسع جماعات ترابية، كما تشهد تحولات عميقة أبرزها ازدياد الضغط السكاني للجماعات الترابية، الشيء الذي يزيد من التأثير في دينامية الغطاء النباتي بها.

1. تقديم مجال الدراسة

تقع غابة "باب أزهار" على بعد ثلاثين كلم من الجنوب الغربي لمدينة تازة، وتغطي الشق الغربي والجنوبي لجبل تازكة، وكذا السلسلة التي تمتد إلى الجنوب من هضبة شارة.



الشكل 1: موقع مجال الدراسة

من الناحية الطبوغرافية، تمتد غابة باب أزهار عبر الجناح الهضبي من الأطلس المتوسط الشمالي الشرقي، تتخللها منحدرات قوية شديدة التجزؤ، مما يطبعها بعدم التجانس سواء من حيث التشكيلات الغابوية أو من حيث طبوغرافية السطح.

من الناحية الهيدروغرافية، تتوفر منطقة الدراسة على شبكة متفرعة من الوديان الرئيسية، بالإضافة إلى الوديان الثانوية التي تعبر الغابة نذكر منها: واد أزهار، واد بوصافو، واد بوحلو، واد بني مكود، واد لاردة، واد زيرك.

مناخيا، تتميز منطقة الدراسة بشكل عام بمناخ رطب، "كما أن معدل هطول الأمطار مرتفع نسبيا، يصل متوسط التساقطات إلى 816ملم/سنة، تتركز ما بين شهري نونبر وفبراير، في حين يمتد الموسم الجاف من 4 إلى 6 أشهر" (طوبيا، 2019، صفحة 12).

2. منهجية الدراسة وأدواتها

لتتبع دينامية الغطاء الغابوي بغابة باب أزهر، تم اتباع منهجية تقوم على تحليل صور الأقمار الاصطناعية، من خلال المرئيات الفضائية لسنة 1975، 1987، 2000، 2019، ومعالجتها بواسطة برمجيات نظم المعلومات الجغرافية وباقي الأنظمة المساعدة، حيث يمكن إجمال خطوات الدراسة فيما يلي:

- الاطلاع على الدراسات السابقة.
- اختيار الفترة المناسبة للدراسة في علاقة مع توفر صور الأقمار الصناعية.
- تحميل صور الأقمار الصناعية وتطبيق طرق التحسين والمعالجة (التصحيح الهندسي، إزالة تأثير غازات الغلاف الجوي...).
- حساب مؤشر التغطية النباتية NDVI، ومؤشرات أخرى للاستئناس كمؤشر الإجهاد والحالة النباتية.
- العمل الميداني لأخذ عينات الدراسة في المرحلة الأولى، والنزول للتأكد من نتائج الدراسة في المرحلة الموالية.
- تحليل النتائج.

أما بخصوص بيانات المرئيات الفضائية التي تم الاعتماد عليها في الدراسة، فهي ممثلة في الجدول رقم 1.

الجدول رقم 1: معطيات المرئيات الفضائية المستعملة لحساب مؤشر التغطية النباتية

نوع القمر الصناعي	Path	ROW	المنتج	تاريخ الالتقاط	الدقة المكانية
MSS(LANDSAT2)	216	036	USGS	02-09-1975	30
TM(LANDSAT5)	200	036	USGS	09-6 -1987	30
ETM(LANDSAT7)	200	036	USGS	1-7-2003	30
ETM (LANDSAT8	200	036	USGS	3-10-2019	30

تم التأكد من النتائج عبر مرحلتين:

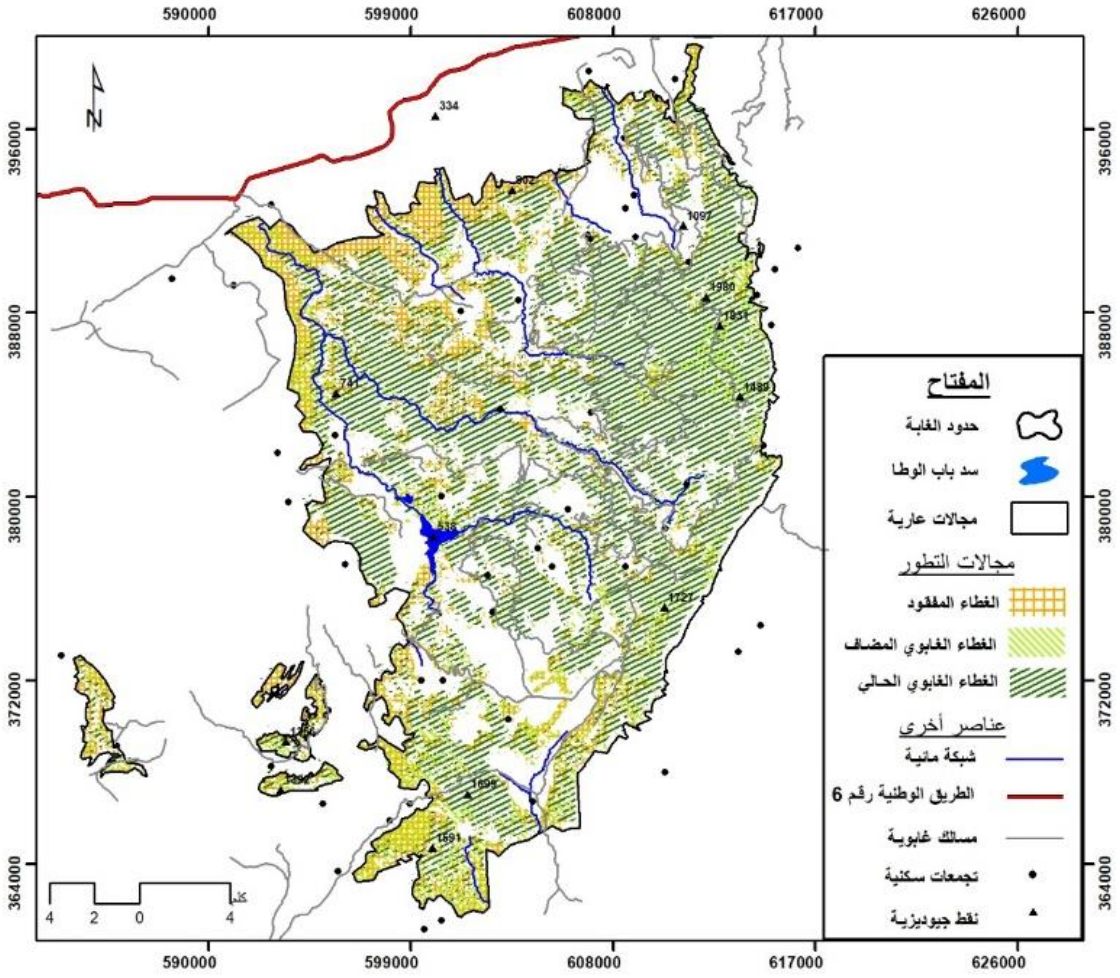
- المرحلة الأولى، تم الاعتماد على Google Earth، حيث تمت المطابقة بين الغطاء المحصل عليه والمرئيات الفضائية.
- المرحلة الثانية، المطابقة بين 15 نقطة من المرئيات الفضائية وفي المجال، حيث تم ذلك في إطار بحث ميداني شمولي للأطلس المتوسط الشمالي الشرقي، الذي نقوم به لإنجاز بحث الدكتوراه حول الهشاشة بالأطلس المتوسط الشمالي الشرقي.

3. عرض النتائج ومناقشتها.

خلال هذه المرحلة، تم التوصل إلى أربع خرائط، كل واحدة منها تظهر مساحة الغطاء الغابوي في السنة المدروسة، مما يمكن من المقارنة بينها، ومن ثم رصد طبيعة التطور الذي تعرفه الغابة.

1.3. ديناميةالغطاء النباتي ما بين 1975 و2019

من خلال عملية تجميع ومقابلة مختلف طبقات الغطاء النباتي المحصل عليها وتجويد مؤشر التغطية النباتي في الفترات المدروسة، تم التمكن من معرفة المجالات التي عرفت تزايدا للغطاء النباتي والتي تدهورت.



الشكل 3: ديناميةالغطاء النباتي لغابة باب أزهر ما بين 1975 إلى 2019

تتميز ديناميةالغطاء الغابوي بمجال الدراسة بتغايرية سريعة تختلف من فترة إلى أخرى عبر الزمن المدروس، فبالرغم من أن الفترة تقارب أربعة عقود من الزمن، فإن تعدد المتغيرات المتدخلة لم يسمح بتحديد الفترات الثانوية في ديناميته، ولكن تم رصد محطتين رئيسيتين، وهما فترة الثمانينيات التي اشتدت فيها انعكاسات تدخلات فترة الاستعمار على المجال الغابوي، بالإضافة إلى ظاهرة الجفاف التي عاشها المغرب، حيث اتسمت بتراجع الغطاء النباتي بشكل ملحوظ. والمحطة الثانية في العقد الأول من القرن 21، التي تميزت بشيء من التعافي بفعل تدخلات المندوبية السامية التي بدأت تعطي أكلها بالمجال الغابوي في علاقة مع الاستغلال البشري.

3.2. هشاشة الغطاء النباتي اتجاه العوامل الطبيعية والتدخل البشري

1.2.3. الغطاء النباتي ومؤشرات الهشاشة الطبيعية

أ) الغطاء النباتي والارتفاعات المطلقة

المناطق الشمالية الغربية من الغابة والتي تتوافق مع الارتفاعات المتوسطة تعرف تراجعا في الغطاء الغابوي، وذلك لأن هذه المنخفضات تشكل اتجاه هجرة ساكنة المنطقة، وما ينتج عنه من اجتثاث الغابة لأغراض الاستقرار، أما المناطق المرتفعة خاصة التي تتوافق مع المنطقة المحمية من المنتزه الوطني مازالت تحتفظ بغطاء متطور، إلا أن الملاحظة البارزة في علاقة الارتفاع بالغطاء النباتي بغابة باب أزهر أن بعض المجالات المرتفعة من داخل الغابة تسجل تراجعا في غطائها بالجنوب الغربي وفي الشمال الشرقي.

ب) الغطاء النباتي وانحدار السفوح

تشكل الانحدارات دورا مهما في تطور الغطاء النباتي، حيث تظهر المجالات المتدهورة بغابة باب أزهر بشكل بارز بالسفوح القوية الانحدار في الجنوب الشرقي خاصة التي تقع على أساس صخري هش تتعرض للانجراف وتتسبب في تراجع الغطاء النباتي، بما فيها المناطق الكارستية بالجهة الشمالية الشرقية من الغابة.

ت) الغطاء النباتي وتوجيه السفوح

تنتشر التشكيلات الشجرية الكثيفة في الواجهات الغربية، بينما في الواجهات الشرقية يبدأ الغطاء النباتي بالتقلص إلى مجموعة من الشجيرات الصغيرة "التي يمثلها "الدوم" (النخيل القزم) في أزرو أو الأخصاص بسلسلة هضبة الشارة التي يقل ارتفاعها عن 1300 متر، بالإضافة إلى مجموعة من النباتات العطرية كالزعتر وإكليل الجبل والنعناع البري التي تعطي للارتفاعات الواجهات الشرقية مظهرا سهوبيا (Idil, 1982)، هذا ما يؤكد أن توجيه السفوح يلعب دورا هاما في توزيع الغطاء النباتي، لكن ليس بالعامل الحاسم في تحديد كثافته، حيث تتداخل عوامل أخرى، كخصائص التربة.

ث) الغطاء النباتي والجيولوجيا

يؤثر تنوع الصخور على توزيع الغطاء النباتي بشكل مباشر، من خلال عوامل التجوية الصخرية التي تؤثر بدورها على كيميائية التربة وقدها الحبيبي، ونسيجها ثم نفاذيتها وتكوينها المعدني، وعليه يبقى نوع الصخور وانتمائها الجيولوجي أساسيا في تحديد دينامية الغطاء النباتي وانتشاره بغابة باب أزهر.

تسمح التكوينات الكلسية المنتشرة في مجال الدراسة بشكل كبير في خلق ظروف ملائمة لانتشار البلوط الأخضر، هذا النوع الذي يدخل في استعمالات سوسيو-اقتصادية متنوعة للساكنة، وبما أنه الأكثر انتشارا، وأكثر الأصناف تراجعا في الوقت نفسه، فإن تراجعه ينعكس على مساحة الغابة.

ج) الحرائق الغابوية وتراجع الغطاء الغابوي

تعرف الحرائق ترددا خلال السنوات ولا تنتهي سنة دون حدوثها، ففي فترة العشر سنوات الأخيرة ترددت على الغابة 256 حالة حريق وخلفت 177.12 هكتار من الأرضي الغابوية المحروقة ورائها. والجدير بالملاحظة في هذا الصدد أنه ليس هناك انتظام بين عدد الحرائق والمساحة المحروقة، حيث شكلت سنة 2018 أقل مساحة محروقة ب 23 حالة حريق، في حين سجلت السنة التي قبلها أعلى مساحة محروقة ب 17 حالة حريق، كما ليس هناك انتشار مجالي محدد للحرائق، وهذه المعطيات المقلقة تخفي ورائها العديد من الحقائق، والثابت فيها أنها تساهم في تراجع المساحة الغابوية.

2.2.3. الغطاء النباتي وهشاشته اتجاه مؤشرات التدخل البشري

أ) ظروف الهشاشة والفقر تزيد من إقبال الساكنة على الغابة

في الوقت الذي يشكل فيه استغلال الغابة حقا من حقوق الانتفاع، التي حظي بها السكان المحليون في إطار التشريعات الصادرة بخصوص الشأن الغابوي منذ 1917، تمثل الوضعية الاجتماعية الهشة للساكنة، ضغطا خطيرا. فمن تجليات الأضرار الناتجة عن هشاشة الساكنة، اتخاذها أشجار الغابة خلال الفصل البارد مصدر غذاء لمواشيهم خصوصا قطع الأغصان الفتية وذلك لانعدام البدائل السوسيو-اقتصادية.

ب) الصراع حول استغلال الغابة والمراعي

أدى "تراجع الشعور بالمسؤولية وفقدان الجماعات السلالية لسلطتها على الأفراد، إلى وضعية يصعب جعل المستعملين يحترمون القواعد الضرورية للمحافظة على الموارد " (Urbaplan، 2018، صفحة 20) ، وبالتالي تحول ما كان يجمع الساكنة على ضمان استمرارية الموارد والانتفاع المشترك إلى الصراع على استغلالها، حيث يلاحظ ذلك في توسع السكان زراعيا على حساب الغابة بقطع أشجارها واستغلال تلك المساحات للزراعة وغرس الأشجار المثمرة، ومعارضة تخليف الأشجار، وكذلك ارتفاع حصص تحطيب الأسر من الغابة لتأمين حاجيتها المتعددة من مصادر الغابة.

ت) كثافة الدواوير بالقرب من الغابة

تزداد كثافة الدواوير بالقرب من الغابة ووسطها، وإذا تم ربط ذلك بمسألة تقسيم الأراضي وهيمنة "الممتلكات الصغيرة التي تقل مساحتها عن 5 هكتارات بمعدل 79٪ " (طوبيا، 2019)، ونسبة السكان الذين لا يملكون الأراضي التي تشير التقارير إلى أن أنهم يشكلون حوالي 12 ٪ من الساكنة، فإن ذلك يؤشر على أن قرب الساكنة من الغابة له علاقة مباشرة بالضغط على مواردها.

ث) مصادر الطاقة الأكثر استعمالا من طرف الساكنة

ساكنة الجماعات الترابية التي تتقاسم فيما بينها حدود الغابة، تستعمل بدرجة أولى غاز البوتان، يليها استهلاك الخشب باستثناء جماعتي (مغراوة وتازرين) اللتين تتعدى فيهما نسبة استهلاك الخشب والذي غالبا مصدره الغابة، وإذا ما تم ربط هذه المسألة بمؤشر الفقر المادي ومؤشر الهشاشة البشرية، نجد تطابقا تاما بين الجماعات الترابية التي يرتفع فيها الفقر المادي والجماعات التي يرتفع فيها استهلاك الخشب، وهذا يحيل على الجماعات التي من المنتظر أن تعرف إقبالا على الخشب أكثر من غاز البوتان في المستقبل، نظرا لوضعيتها الهشة اتجاه تأمين مداخيل مادية قارة، خاصة أمام إمكانية التراجع عن دعم هذه المادة.

ج) النشاط الرعوي وتدهور الغابة

يساهم نشاط الرعي في تدهور الغطاء النباتي، إذ يتوفر مجال الدراسة على قطيع للأغنام يقدر ب 44537 رأس، يليه في المرتبة الثانية الماعز ب 27835 رأس الذي يتأقلم مع الظروف المناخية وصعوبة المسالك، ثم الأبقار ب 5308 رأس، "ويصل متوسط إنتاج الغابة من الأعلاف إلى 4648350 وحدة علفية، إلا أن الطلب على الوحدات العلفية يشكل 11308938.7 وحدة علفية في السنة" (طوبيا، 2019)، وهو ما يوضح صورة الرعي الجائر الذي تتعرض له الغابة أمام ضعف تنويع الأنشطة الفلاحية، "وينعكس على معامل الرعي الجائر ويرفعه إلى حوالي ٪58.3" (طوبيا، 2019).

استنتاج

إن تتبع تطور غابة باب أزهر خلال ما يربو عن أربعة عقود من الزمن، يحدد بشكل واضح الاتجاه الذي أخذته الغابة في تطورها، وهو اتجاه تراجع الغطاء الغابوي لصالح المناطق العارية والمتدهورة، فبالرغم من عملية التخليف والتشجير التي عرفتها غابة باب أزهر، إلا أن التراجع بارز في دينامية تطورها.

وإذا كان العامل الطبيعي يساهم في هذه الدينامية، من خلال الطبوغرافيا وتوجيه السفوح والمناخ الذي بدأ يعرف تغايرية ملحوظة على شاكلة باقي المجال الوطني، فالعامل البشري من خلال القطع وتوسيع المجالات الزراعية والرعي الجائر بسبب الفقر، يساهم بشكل أكبر من الجانب الطبيعي، وبما أن المجال الغابوي يشكل وسطا إحيائيا متجانسا، فلا يمكن أن نضع حدا بين الجانبين، فهما متكاملان ويؤثران بشكل مزدوج في الغطاء الغابوي والنظم البيئية بغابة باب أزهر ومنه بالمجال المتوسطي.

لائحة المراجع والمصادر.

AFNZAR M., (2017). La forêt de Bâb Azhar dynamiques actuelle des formations forestiers facteur de dégradation et aménagement cas du bassin versant d'oued Bou Helleu (Moyen Atlas Septentrional Maroc) , mémoire fin étude, faculté des lettres et science humain sais Fès .

BAXES A (1994). Gregory, Digital Image Processing (Principals and Applications). Colorado New York, 1994.

HAMDACH, H, (2019). Risques d'incendie de forêt au Maroc évolution cartographiques et stratégie de prévention, Mutation socio-spatiales dans les mantagnes rifaines (Maroc) et leurs impacts sur le patrimoine forestier, p. 28.

IDIL , OMAR. (1982). L'evolutions des structures sociale et spatiales dans Le Moyene Atlas du NORD-EST. Toulouse: Institut de géographie Daniel faucher.

استراتيجية تنمية وتهيئة الأطلس المتوسط ، مكتب الدراسات طوبيا، الرباط: 2018.

أحمد المحمد، كشف وتحليل التغير في الغطاء النباتي باستخدام المؤشرات النباتية الطيفية. دراسات العلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد 45، العدد1-83، (2018).

الناصري محمد، الجبال المغربية: مركزيتها، هامشيتها، تنميتها، وزارة الثقافة، الرباط، (2003).

تصميم تهيئة غابة باب أزهر، الرباط: مكتب الدراسات طوبيا، 2019 .

عارف سعيد، وآخرون، دينامية الغطاء النباتي بأطلس بني ملال حالة غابة سعيد وأعلي باستعمال تقنية الاستشعار عن بعد، مجلة المجال الجغرافي والمجتمع المغربي ,العدد 26،(2019).

نكازمصطفي، نظم تدبير الغابة المغربية ورهانات التنمية المستدامة .مجلة المجال و المجتمع المغربي العدد22، 2018.

حرائق النخيل بواحة مزكيطة-درعة الوسطى، جنوب شرق المغرب
" المظاهر والانعكاسات"

عبد الجليل أيت علي احمد ، وديان منعم، محمد داود، الحسين مغراني
مختبر إعادة تشكيل المجال والتنمية المستدامة، كلية الآداب والعلوم الإنسانية-الجديدة
abdeljalilai@gmail.com

ملخص: تهدف هذه الدراسة إلى رصد حرائق النخيل بواحة مزكيطة، وذلك بتتبع مظاهرها وتبيان انعكاساتها على البيئة الواحية. تشكل الدراسة حصيلة بحث ميداني امتد ما بين سنتي 2018 و2020، وذلك بالاعتماد على منهج دراسة الحالة برصد وتحليل حريق 8 يونيو 2020. انبنت الدراسة على المقاربة الكيفية (الملاحظة بالمشاركة، المقابلات الفردية، مجموعات بؤرية) وتحليلها بالاعتماد على وسائل التعبير الجغرافي (التعبير الخرائطي والإحصائي وألاقوني).
خلصت الدراسة؛ إلى كون حرائق النخيل من الظواهر التي انتشرت بالمنظومة الواحية خلال العقدين الأخيرين، بفعل عوامل متنوعة، بعضها مرتبط بمرفولوجية النخيل، وبعضها الآخر انتجته التحولات الاقتصادية والاجتماعية والثقافية التي شهدتها المنظومة الواحية، كما خلفت انعكاسات وخيمة على الفلاح المحلي (تراجع كمية إنتاج التمور) وعلى منظومة الاقتصاد الواحي وبيئته ككل.
الكلمات المفاتيح: واحة مزكيطة- التحولات- الأخطار- الحرائق- تدهور البيئة الواحية

Résumé: Cette étude vise à étayer les différents aspects des incendies de l'oasis de Mezgita, en suivant leurs manifestations et en montrant leur impact environnement local. L'observation de ce nouveau phénomène de plus en plus récurrent est étalée sur deux années (2018 à 2020). L'accent a été mis sur l'analyse de l'incendie du 8 juin 2020.
L'approche adoptée nous a permis de parvenir la conclusion que les incendies d'oasis sont des phénomènes de plus en plus répétitifs dans le temps et dans l'espace avec des conséquences environnementales. Ces incendies dont les facteurs sont multiples se sont accentués au cours des deux dernières décennies. Ces facteurs dont certains liés à la structure des palmiers et d'autres liés aux transformations économiques, sociales et culturelles ont impacté le système oasien dans son ensemble. Cela est bien tangible en agriculture (diminution de la quantité et de la qualité de production dattière). La biodiversité oasienne est aussi menacée par la recrudescence des incendies
Mots-clés: Oasis de Mezgita - Transformations - Dangers - Incendies - Dégradation de l'environnement Oasis

مقدمة

لازمت الحرائق المنظومة الواحية، واستفحلت بفعل التحولات الاجتماعية والاقتصادية التي شهدتها (محمد داود، 2019). تأتي الدراسة في سياق الإكراهات البيئية الراهنة التي تواجه إستدامة المنظومة الواحية، تشكل ظاهرة حرائق الواحات من الظواهر البيئية حديثة الإنتشار بواحات الجنوب الشرقي خلال العقدين الأخيرين بفعل تراجع الإهتمام بالنخيل، والتوجه نحو الزراعات الرأسمالية، زيادة على تراجع استعمال مكونات النخيل في الحياة اليومية للإنسان الواحي مخلفة إنعكاسات إقتصادية وبيئية.

I. الإشكالية ومنهجية الدراسة

1. إشكالية الدراسة

شكلت العلاقات التي ربطت الإنسان الواحي بمنظومته مصدرا لتوازنات إيكولوجية، بفضل التقنيات التي اعتمدها لتدبير مجاله الجغرافي (السواقي، الخطارات، العمل الجماعي، مبدأ تكامل الرساتيق)، غير أن التحولات الاقتصادية والاجتماعية والثقافية التي شهدتها المنظومة الواحية منذ السبعينات واحتدت خلال العقد الأول والثاني من القرن 21 أدت إلى بروز مجموعة من الظواهر البيئية

الحديثة التي تحد من استمرار وتنمية هذه المجالات الهشة. تشكل حرائق النخيل أبرز هذه الظواهر البيئية: فما هي مظاهر حرائق النخيل؟ وما هي انعكاساتها البيئية والاقتصادية؟

2. أهداف الدراسة

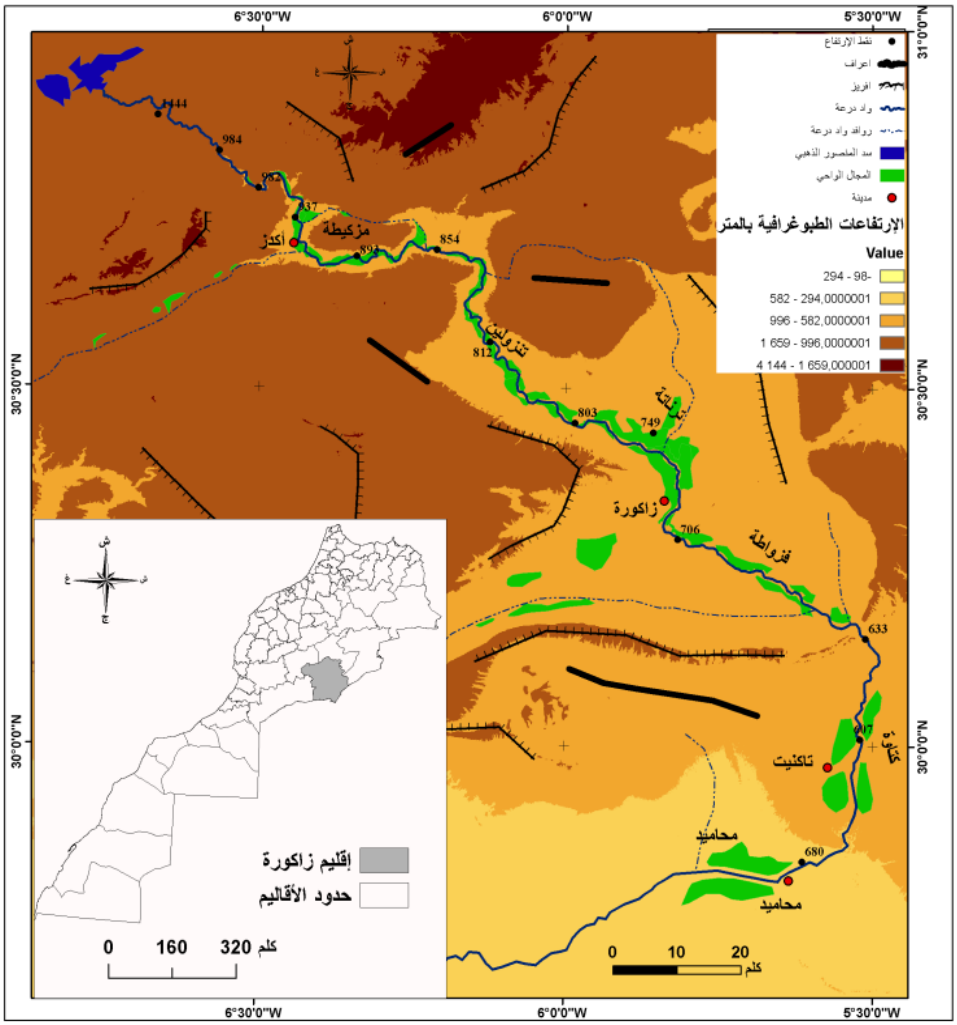
تهدف المقالة إلى تشخيص ظاهرة الحرائق الواحية وتحليلها ورصد انعكاساتها على المنظومة الواحية مع تعميق النقاش حول هذه الظاهرة والمساهمة في خلق قاعدة بيانات حولها.

3. منهجية الدراسة

اعتمدت الدراسة على وصف وتحليلي حريق 8 يونيو 2020 الذي شمل 4 دواوير (تينيغيل، حارة تينيغل، إنساي، تاغروت) بالاستناد على المقاربة الكيفية، عبر تقنية الملاحظة بالمشاركة والمقابلات الفردية (60 مقابلة مبنية) ومقابلتين جماعتين (مجموعات بؤرية تراوح عددها ما بين 5 و13 شخصا)، استهدفت الفئات المتضررة من الحريق. ولوصف وتحليل الظاهرة اعتمدنا على وسائل التعبير الجغرافي (التعبير الإحصائي والخرائطي والإقوني).

4. مجال الدراسة

ينتمي مجال الدراسة إلى إقليم زاكورة بجهة درعة تافيلالت. يقع شمال غرب إقليم زاكورة. يحده شمالا وشرقا إقليم ورزازات. من الجنوب جماعتي البليدة الوكوم ومن الشرق جماعتي أولاد يحيى الكراير و تمزموط. تمتد على المنخفضات البيجبلية على شكل شريط ضيق على جنبات الأودية التي تخترق الواحة (أنظر الخريطة رقم 1).



الخريطة رقم 1: مجال الدراسة

II. نتائج الدراسة

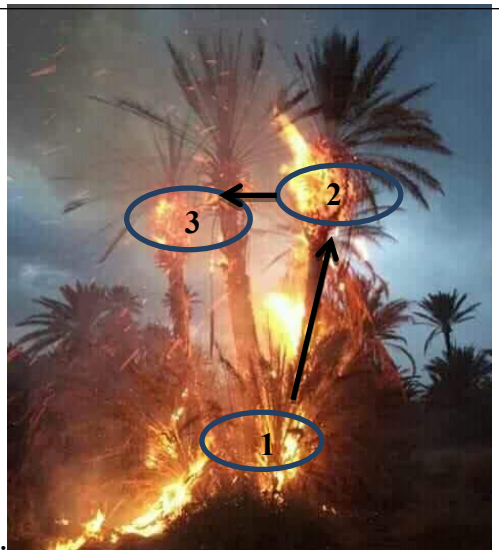
1. يتشر الحريق بين النخيل عبر ثلاثة مراحل

تظهر حرائق النخيل بالواحات وتنتشر بسرعة حسب كثافة النخيل، فتلتهم النخيل وباقي المغروسات والمزروعات. يمكن أن نقسم مراحل انتشار الحريق بالواحة كما يلي (الصور 1):

المرحلة 1: يندلع الحريق بأسفل النخلة في نقطة اندلاعها ويشتد قبل انتشاره؛

المرحلة 2: تنتقل النيران من نخلة الى أخرى بشكل أفقي وعمودي بفعل يبس جريد النخيل والرياح؛

المرحلة 3: تنتشر النيران وتخلق بؤرا متباعدة حسب سرعة الرياح وحسب قوة صعود الشظايا وانتشارها نتيجة صعود الهواء الدافئ الناتج عن الحريق.



الصورة (1): مراحل انتشار الحريق بين النخيل
المصدر: عدسة الباحث، يوليوز 2018

الصورة (2): مشهد لحريق نخيل بواحة مزكيطة
المصدر: عدسة الباحث، يونيو 2020

2. تطور حرائق النخيل بواحة مزكيطة ما بين سنتي 2018 و2020

شهدت دواوير واحة مزكيطة خلال الفترة الممتدة ما بين سنتي 2018 و2020 حرائق نخيل تختلف حدتها حسب قوة الحريق (الجدول 1). حصدت ما مجموعه 4685 وحدة، اي ما يمثل 1.5 %من مجموع نخيل الواحة[43]، وهو ما يجعل حرائق الواحة تنتشر على مجالات جغرافية واسعة.

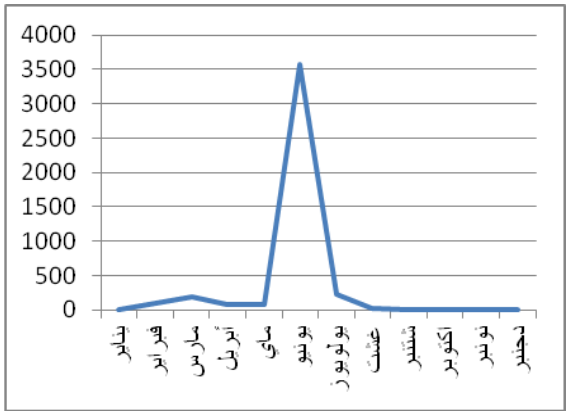
سجلت سنة 2018 أكبر سنة تردد فيها الحريق 8 حرائق، هذا ويبقى حريق 8 يونيو 2020 الأكبر الذي شهدته الواحة، إذ انتشر بفعل قوة الرياح بأربع دواوير (إنساي، تاغروت، تينيغيل، حارة تينيغيل) وحصد ما يفوق 3482 وحدة بشكل كامل أو جزئي.

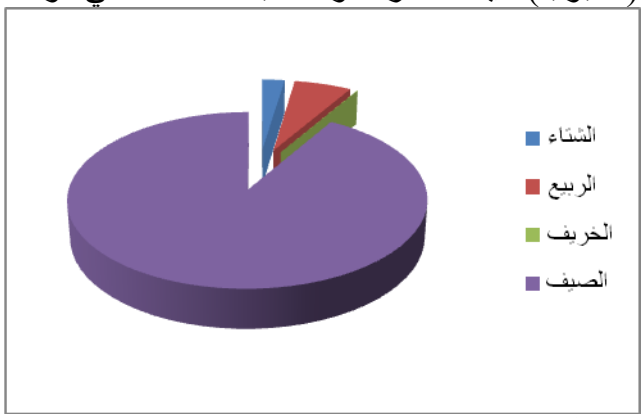
السنة	عدد الحرائق	مجموع النخيل المحترق
2018	8	534
2019	2	23
2020	3	3572

جدول (1): عدد الحرائق والنخيل المحترق ما بين سنتي 2018 و2020
المصدر: بحيث ميداني 2018-2020

[43] يقدر عدد النخيل بواحة مزكيطة حسب مركز الإستثمار الفلاحي ـ 284000 وحدة

تنتشر حرائق النخيل بالواحة طول السنة، غير أنها تتركز خلال فصل الصيف في الفترة الممتدة ما بين شهر مارس ويوليوز، يفسر ذلك بكون الحالة الجوية لهذه الفترة تعرف إنتشار رياح الشرقي الجافة والساخنة والسريعة القادمة من الصحراء الكبرى، كما أن هذه الفترة تتزامن مع نضج المزروعات (الحبوب) حيث تنتشر المواد القابلة للاشتعال في الواحة.





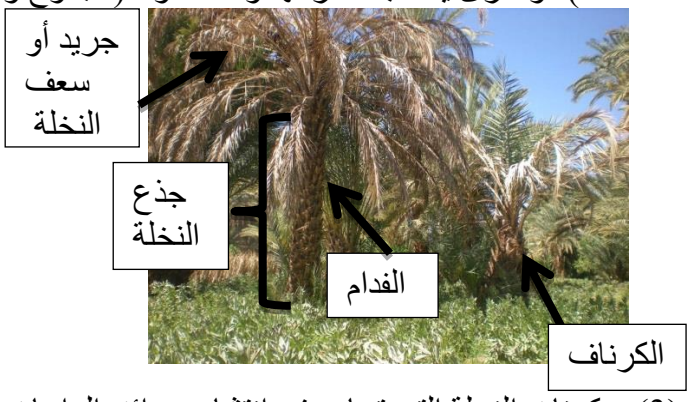
الشكل رقم 1 و2: التوزيع الشهري والفصلي لعدد النخيل المحترق بواحة مزكيطة ما بين 2018و2020
المصدر: بحث ميداني 2018-2020

3. تتنوع عوامل إنتشار الحرائق بواحة مزكيطة

يصعب تحديد المصدر المباشر لحرائق النخيل، لكن غالبا ما يكون الإنسان مصدر هذه الحرائق بفعل نشاطاته المتنوعة. نتج عن التحولات التي شهدتها الواحة انتشار مجموعة من السلوكات، كعدم تنقية النخيل إلى تسهيل اندلاع الحرائق.

أ. تساهم مرفولوجية النخلة وتراجع مكانة مكوناتها المنزلية في انتشار الحرائق بواحة مزكيطة

يتكون النخيل من مكونات متنوعة (الصور 2)، يمكن تقسيمها إلى مكونات سهلة الاشتعال والاحتراق، (الفدام، وسعف النخلة[44])، وأخرى يتطلب احتراقها وقت أطول (الجذوع و الكرناف[45]).



الصور (3): مكونات النخلة التي تساهم في إنتشار حرائق الواحات
المصدر: عدسة الباحث، أبريل 2016

شكلت مكونات النخيل مصدرا لحاجيات الإنسان الواحي؛ تعتبر وقودا للطهي وعنصرا أساسيا من عناصر المسكن الواحي التقليدي (البناء، التسقيف..). أدت التحولات التي شهدتها الواحة إلى تراجع إستعمال مكونات النخيل في المطبخ ، إذ لا تعتمد عليه بشكل كلي سوى 23% من الأسر، في حين أقرت

[44]سعف النخيل هي اوراق النخيل، تشكل الوسيلة المفضلة لدى المرأة الواحية في إشعال النار، وطهي الخبز وغيره، كما كانت تستخدما في صناعة الحصير وبعض التجهيزات المنزلية

[45]أصول تبقى في جذع النخلة بعد قطع السعف، يتساقط اثناء شيخوخة النخلة، ويشكل درج تسلق النخلة

87% من الأسر الاعتماد عليها في بعض الأحيان فقط. لقد قلص إقبال السكان على الإسمنت المسلح من إستعمال مواد النخيل في البناء.

ب.ساهم تراجع مكانة النخيل في الإقتصاد المحلي وشيخوخته في انتشار الحرائق

ساهم تراجع دور النخيل في الاقتصاد الواحي وشيخوخته، إضافة إلى ارتفاع تكاليف الإنتاج في تراجع اهمية التمور[46] في المنظومتين الغذائية والاقتصادية بالواحة وتراجع الإهتمام بالنخيل (الجدول 2).

	نخيل تم جنيه محصوله وتنقية اعشاشه	نخيل تم جني ثماره دون تنقية أعشاشه	النخيل المهمل	المجموع
النسبة المئوية	**23 .24**	**55 .**50	21 .**26**	100

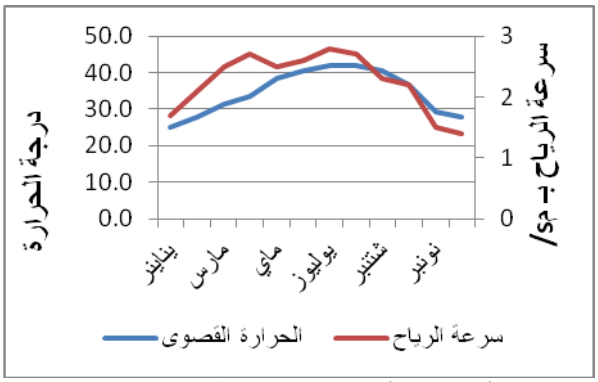
جدول (2): نسبة جني النخيل وتنقيته بواحة مزكيطة خلال الموسم الفلاحي 2020/2019
المصدر: بحث ميداني، غشت 2020

قدرت نسبة النخيل الذي تم جنيه دون تنقية اعشاشه بـ50. 55 % في حين بلغت نسبة النخيل الذي لم يتم جنيه 21.26%. لم تتجاوز نسبة النخيل الذي تم جني محصوله وتنقية أعشاشه 23.24%. تبرز هذه المؤشرات الإهمال الذي أصبح يطال النخيل بالواحة.

كما يعاني نخيل واحة مزكيطة من الشيخوخة لعدم تجديد المغارس. تبين من خلال عينة البحث أن 18%[47]من النخيل فقد الكرناف بشكل كامل، و69% فقده جزئيا، في حين لا تتجاوز نسبة النخيل الذي لا يزال محتفظا بالكرناف 13%.

ت.ساهمت التحولات الحديثة والعامل المناخي في انتشار الحرائق بواحة مزكيطة

يدل تركز جل الحرائق بالواحة، في فصلي الربيع والصيف، على أن درجة الحرارة تزيد احتمال وقوعها. فالحرائق التي شهدتها الواحة بين سنتي 2018 و 2020 وقع جلها خلال الربيع والصيف حيث تتراوح درجة الحرارة بين 38C° و52 C° (الشكل 31). إلى جانب ذلك تشكل الرياح عاملا يزيد من انتشار بؤرة الحريق وتوسعها، إذ تتعرض الواحة لرياح الشركي تصل سرعتها إلى 2. 8 م/s مما يساهم في إنتشار الحرائق بالواحة.



الشكل (2): سرعة الرياح ودرجة الحرارة القصوى، بمحطة زاكورة ما بين سنتي 1963 و2018
المصدر: وكالة الحوض المائي درعة واد نون، فرع ورززات، 2018

[46] من العادات الغذائية التقليدية التي كان يواظب عليها الإنسان الواحي، تناوله لتمور بين وجبة الفطور والغذاء أو وجبة الغذاء والعشاء، كما أن سكان الواحات كانوا يستقبلون الضيوف بالتمر أساسا والحليب إن وجد. واليوم لم يعد التمر عنصرا أساسيا ضمن المنظومة الغذائية للإنسان الواحي

[47] عندما يفقد النخيل الكرناف بشكل كامل يصعب تسلقه وهو ما يدل على شيخوخته

4. إنعكاسات الحرائق على البيئة الواحية

أ. الإنعكاسات الإقتصادية لحرائق الواحات النخيل

فقد العديد من فلاحي دواوير إنساي وتاغروت وحارت تينيغيل وتينيغيل عدد مهم من النخيل والورديات جراء الحريق الذي شاب هذه الواحات. تراوحت نسبة النخيل الذي فقده كل فلاح ما بين 6.44% و 36% من مجموع نخيله، في حين، وصلت نسبة النخيل المحترق جزئيا 17% ونسبة النخيل المحترق بشكل كلي 2.36%. إن ظاهرة الحرائق تنعكس سلبا على إنتاج التمور والذي تشكل مساهمته في الإنتاج الفلاحي للواحة 85% (مركز الإستثمار الفلاحي،2015).

ب. الإنعكاسات البيئية لحرائق الواحات بواحة مزكيطة

يشكل النخيل مصدر الرطوبة للواحة، يحمي المغروسات والزراعات الفصلية التي تنتشر على المشارات من شدة إنخفاض الحرارة أو ارتفاعها بين الصيف والشتاء. بتضرر النخيل تتحول الواحة من بقعة رطبة إلى مجال صحراوي جاف تسوده مظاهر التصحر.

الصورتين 4 و5: إنعكاسات الحرائق. المصدر: عدسة الباحث 2019-202

خلاصة

تشكل حرائق النخيل بواحات درعة الوسطى من الظواهر البيئية الحديثة التي تهدد إستدامة المنظومة الواحية. قدر عدد حرائق النخيل في الفترة الممتدة بين سنتي 2018 و2020 بـ 11 حريق متفاوت الخطورة داخل مساحة زراعية وصلت 4255 هكتار، بحيث حصدت ما مجموعه 4129 وحدة، مخلفة إنعكاسات إقتصادية وبيئية وخيمة. وعلى العموم خرجنا بالخلاصات التالية:

لتخفيف من حدة إنتشار حرائق الواحات، يجب تثمين مكونات النخلة وتوسيع استعمالاتها لأغراض سياحية أو تراثية، أو إعادة استعمالها كمادة عضوية لتخصيب التربة، زيادة على إعادة إعمار واحات النخيل بتجديده، وتشجيع الأصناف ذات قيمة مضافة مرتفعة.

البيبليوغرافيا

بوزاليم مبارك و زركف أحمد. (2017). بعظ مظاهر تدهور المجال الواحي الطاطاوي " حالة واحة إسافن وأيت هارون". أعمال الندوة الدولية حول طاطا وبلاد باني، التاريخ والإنسان والمجال المنظمة من طرف كلية الأداب والعلوم الإنسانية أكادير وعمالة طاطا ما بين 7 و9 أبريل 2019 بطاطا. 289-297

المومني إبرهيم. (2018). أثر التغيرات المناخية والتحولات السوسيومجالية، على تدبير الموارد المائية بواحات درعة الوسطى. أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه (غير منشورة)، جامعة الحسن الثاني، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، المحمدية، 411.

DAOUD, M. (2019). Oasis en proie aux incendies: le cas de la moyenne vallée de Ziz Sud-Est marocain, hommage au Professeur Rachida Nafâa, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines Mohammedia, Département de Géographie. Pp 241-255

الانعكاسات البيئية للمقالع على الأحواض النهرية (حالة الحوض النهري لتساوت)

ياسين ازرورة: مختبر دينامية المجالات والمجتمعات، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، المحمدية.
توفيق عدية: كلية الأداب والعلوم الانسانية، جامعة القاضي عياض.
مجيب الرحمان أشهبار: مختبر دينامية المجالات والمجتمعات، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، المحمدية

ملخص: أضحى الحفاض على البيئة مطلبا راهنيا لمعظم الدول، خاصة وأن استنزاف الثروات الطبيعة أدى إلى تدهور البيئة بشكل كبير، ويمكن ترجمة وتجسيد هذا التدهور البيئي انطلاقا من الدينامية المتسارعة التي تعرفها الأحواض النهرية من العالية إلى السافلة بفعل عوامل متعددة ومتداخلة تجعل دورها غير مقتصر على العملية الكلاسيكية المعهودة، مثل التخزين وتحويل المياه بين الأحواض والتصريف، بل تتجاوز ذلك لتشكل أيضا مجالات مميزة لأنشطة بشرية متنوعة.

يعد حوض تساوت من الأحواض التي تتوفر على موارد طبيعية مهمة، فهو ذو مخزون مائي وفير، ورصيد غابوي متنوع، ورواسب تتكون من رمال وحصى يرجع تكوينها إلى آلاف السنين، بحيث تعتبر موردا طبيعيا موروثا، أضحى الطلب اليوم على هاته الرمال في تزايد جراء متطلبات (البناء، القناطر، الطرق المعبدة...). ومع تشييد سدود مائية في عالية الحوض أصبحت سافلته مستهدفة بالاستغلال من لدن العديد من الشركات الصناعية لاستخراج الرمال و اقتلاع الحجارة لتوفير طلبات السوق من مواد البناء خصوصا في العقدين الأخيريين، إلا أنه رغم القيمة الاقتصادية المضافة لهاته المواد، ظهرت عدة اختلالات بيئية متمثلة أساسا في تدهور الأوساط الطبيعية (الهواء، التربة، الماء...)،ساهمت في تسريع وثيرة الدينامية النهرية، مع تضرر ساكنة القرى المجاورة لهذه الشركات.

الكلمات المفاتيح: البيئة، المقالع، الأحواض النهرية، التنمية المستدامة.

Summary: preservation of the environment has become a global demand, especially that the depletion of the natural resources has Lea to the deterioration of environment. this decline is due to the fast dinamism that both the high and stough River Basins are facing nowadays due to the several causes not only the classical habitual ones such as the storing of the water in the Basins and the drainage, but also due to human, TASSAOUT basin is considered to be among the Basins that have important natural resources, it has got an abundant water stock, besides a driverse forest balance, also residues of stones and sand, this latter was formed thousand years ago, it is then considered an inherited natural resource, the demand for this kind of resources has become very crusial because of the termendous for the Civil engenering. naterids (construction, bridages, paved roads...), also the construction of the water dams in the height of the Basin, its stough has become targeted from various industries companies that exploit it to quarry sand and stones in order to provide the market with the needed materials for construction especially in the two last decades.

sure this of trade has a positive impact on the economy but also it has led to environmental imbalance represented in the natural deterioration (air, soil, water...), and also the speed up of the river dinamism, which impacts negatively the population of the near villages to these companies.

Key-words: environmental, quarriers, river basins, sustainable development.

تقديم

تعتبرالمقالع إحدى أهم الركائز الأساسية المعتمدة في التنمية الاقتصادية، إذ أنها تزود قطاع البناء بما يحتاجه من المواد الأساسية ، فضلا عن كونها أحد أهم القطاعات الأساسية في الاقتصاد المغربي، حيث

أنها تمثل 7% من الناتج الداخلي الخام، وتوفر 9%من مناصب الشغل، فبالرغم من المميزات الإيجابية للمقالع من الناحية الاقتصادية، إلا أن ما يترتب عنها من إكراهات بيئية عويصة يؤثر سلبا على المواطنين والمحيط البيئي. (أقنين ن، أردة إ، 2020)

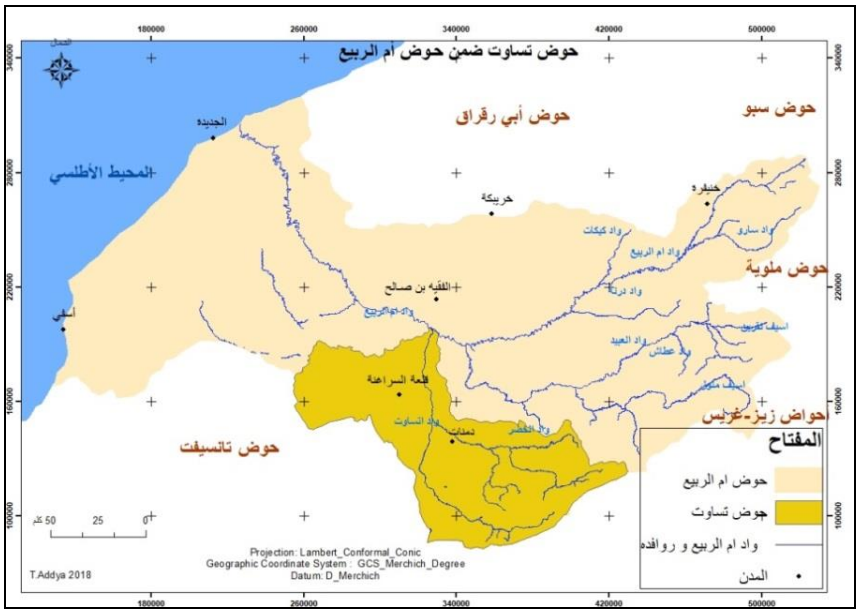
يعتبر الحوض النهري لتساوت السفلى قبلة للعديد من الشركات التي تشتغل بقطاع المقالع، حيث أنها تعمل على استغلال المواد الأولية التي يوفرها هذا الحوض و المتمثلة اساسا في الرمال والحصى، كونها سهلة الاستخراج، إضافة لانخفاض تكلفتها، وأيضا بحكم موقعها القريب من العديد من المراكز الحضرية ذات الطلب المتزايد على مواد البناء، وهو ما شكل منها مجال تنافس بين العديد من الشركات، وبالتالي إستغلال مواردها بشكل لا يراعي حماية البيئية في معظم الأحيان، مما يخلف العديد من الاكراهات البيئية.

منهجية العمل

لمعالجة الموضوع المطروح حول الأثار البيئية للمقالع بحوض تساوت اعتمدنا على منهج علمي واضح، وظفنا فيه عدة تقنيات وأدوات التي تميز البحث الجغرافي، وذلك عبر مراحل، ففي المرحلة الأولى قمنا بالبحث وجمع الدراسات والتقارير التي لها علاقة بموضوع رغم قلتها، ومع غياب دراسات سابقة حول الموضوع، وفي مرحلة ثانية تم النزول إلى الميدان لمعاينة كل الأضرار التي تعاني منها البيئية في المجال جراء استغلال المقالع، كما قد قمنا بعدة مقابلات مع مختلف الفاعلين من إدرايين بالجماعات الترابية وكذا مع بعض مديرين الشركات المستغلة، وفي المرحلة الثالثة والأخيرة عملنا على تحليل المعطيات المحصل عليها وتحليلها من خلال اعتماد على برنامج EXEL لرسم المبيانات، وكذا على برنامج ArcGis لرسم الخرائط بتوظيف خرائط وصور من التقارير ودمجها مع بيانات من إحصاء المقالع لتحديد موقعها وتوطينها بالمجال.

1- توطين الحوض النهري لتساوت

ينتمي الحوض النهري لتساوت إلى الأطلس الكبير الأوسط الذي يمتد من الشرق في اتجاه الغرب، كما أنه أحد الأحواض الفرعية المهمة لحوض أم الربيع، بحيث يحده من شمالا حوض واد العبيد ومن جنوبا حوض غدات الذي ينتمي إلى حوض تانسيفت شرقا السفوح الشرقية للأطلس الكبير، غربا يقطع سهل الحوز في اتجاه مصب واد تساوت في واد أم الربيع، حيث يقع حوض تساوت ما بين خطي طول 6° و8° غرب خط غرينتش، وما بين خطي عرض '32°30 و31° شمال خط الاستواء.



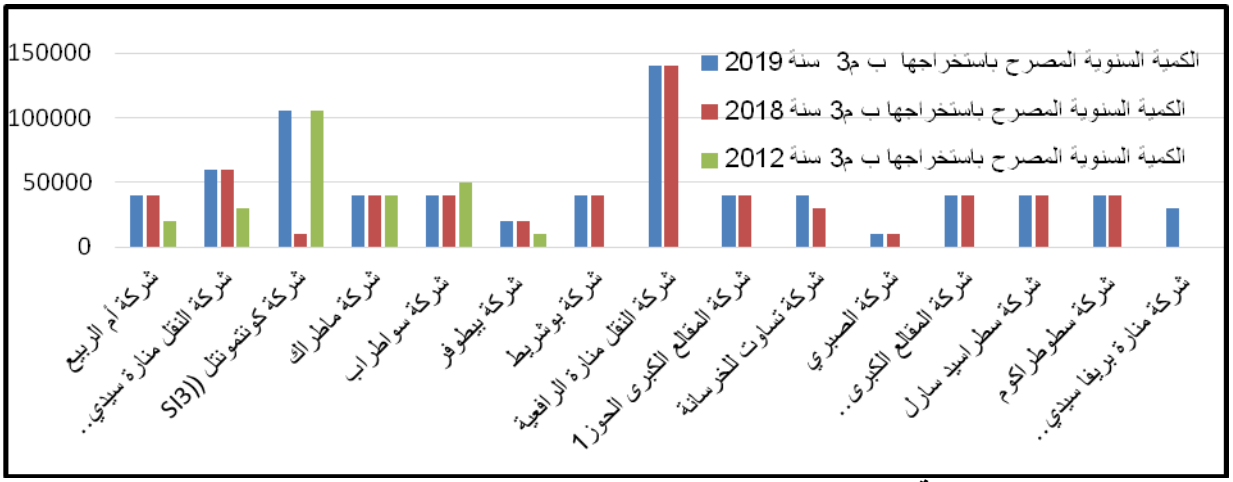
المصدر: عمل شخصي باعتماد صور رقمية MNT وتقرير المخطط التوجيهيPDAIRE 2012 ص7.

2- استغلال المقالع بالحوض النهري تساوت

توفر الأحواض النهرية العديد من الموارد الطبيعية الممكن استغلالها في مناحي مختلفة، وتتعدد الدوافع الكامنة وراء تركز شركات المقالع بحوض تساوت، يعزى أبرزها لوفرة المواد الأولية وقرب هذا الحوض العديد من المدن التي تشهد توسعا عمرانيا مستمرا (قلعة السراغنة، العطاوية، بني ملال، البروج، مراكش،...) وهو مما خلف انتشارا واسعا للمقالع بحوض تساوت وصل عددها إلى 15 مقلعا سنة 2019 حسب إحصاء وزارة التجهيز والنقل واللوجستيك والماء، وتتوزع بشكل متباين بين أرجاء الحوض النهري.

المصدر: عمل شخصي باعتماد صور رقمية MNT وتقرير المخطط التوجيهيPDAIRE 2012 ص7، واحصاء المقالع 2019,

تنتشر المقالع بين أرجاء الحوض النهري لتساوت لكنها تتركز بشكل كبير في سافلة الواد الرئيسي لهذا الحوض، ورغم تعدد الشركات المستغلة للمقالع بهذا الحوض إلا أنه تتباين كميات المواد التي تستخرجها، وفيما يلي عرض للكميات المستخرجة بين سنتي 2012 و 2019:



مبيان: الكميات السنوية المصرح باستخراجها بالمتر مكعب للشركات بحوض تساوت (inventaire national des carriers, (2019))

تتعدد الشركات المستغلة للحوض وتتباين الكميات المستخرجة من قبلها، لكن يبقى أبرزها شركة النقل منارة المستغلة لحوض تساوت، والتي تسجل أعلى رقم للإستخراج (140.000 متر^3 سنة 2019)

مقارنة بباقي الشركات، التي أغلبها لا يتعدى 40.000 متر^3، وهو ما يخلق نوعا من التنافس فيما بينها للإستحواد على أكبر قدر من المواد المتوفرة وتوجيهها للسوق المحلي الذي يشهد طلبا متزايدا، لكن بالمقابل فالتأثير يكون سلبيا على المعطيات البيئية للحوض.

3- العناصر المعتمدة لتقييم تأثيرات استغلال المقالع على البيئة

تعتبر الأحواض النهرية مجالا خصبا للاستغلال من لدن أصحاب المقالع، وذلك لما توفره من موارد سهلة الاستخراج وبتكلفة منخفضة مما يرفع من هامش نفس المعطى يشهده الحوض النهري لتساوت السفلى، حيث أنها تشهد سياسة العديد من المقالع التابعة لشركات مختلفة، مما يساهم في تدهور هذا الحوض النهري، وتأثر معطياته البيئية، ولذلك وجب وضع دراسات ترصد الأثار البيئية لهذه المقالع والوقوف على استصلاحها ومعالجتها.

هناك اليوم ما يسمى بمشروع التقييم البيئي الاستراتيجي الذي يعد من الدراسات التنبؤئية للمشاريع والأنشطة التنموية ذات التأثير البيئي السلبي والإيجابي لتحديد البدائل المتاحة، وتقييم تأثيرها البيئي، واختيار أفضل الاستعمالات ذات التأثيرات البيئية الأقل سلبية، واقتراح وسائل مناسبة ذات استراتيجيات واضحة المعالم، من أجل تخفيف التأثير السلبي لهذه الاستخدامات والتقليل من آثارها على البيئة. (صلاح م، محمود العزيري إ، 2003)

تستلزم العديد من المشاريع الاقتصادية ومن بينها المقالع وضع أسس ومعايير من أجل تقييم الأثر البيئي للمشاريع، حيث أنه نتيجة لارتباطها المباشر بالبيئة تكون لها أبعاد هامة، تستوجب الأخذ بعين الاعتبار تلك المعايير والأسس وتطبيقها بشكل مناسب لتحقيق أهداف التنمية والتقليل من الأخطار التي تهدد الاستقرار البيئي. (جابر ع، 2013)

لإنجا دراسات التأثير على البيئة من قبل المقالع يجب المراعاة لمجموعة من العناصر أبرزها كالتالي:

-نوع التأثير؛ -الوسط المتأثر؛ -مصدر التأثير وطبيعته؛

4- انعكاسات استغلال المقالع على البيئة بالحوض النهري تساوت

يخلف استغلال المقالع لموارد الأحواض النهرية العديد من الاكراهات البيئية التي تهم مختلف مكونات البيئية ولعل أبرزها كالتالي:

* **التأثير على المياه:** تستغل شركات المقالع مياه الفرشات الباطنية لتساوت السفلى خاصة في إنتاج مواد البناء، حيث يؤدي غسل المنتوجات من الأطيان إلى استهلاك كبير للمياه الجوفية نتيجة الضخ اليومي المتواصل من أجل غسل المنتوجات في محطة التكسير ورش المسالك الطرقية المستعملة من طرف الشركات، وبالرغم من أن بعض الشركات تتوفر على محطات معالجة المياه المستعملة إلا أن جودتها في العمل تراجعت وتبقى غاير كافية لمعالجة المياه العادمة.

* **التأثير على جودة الهواء:** يعد الغبار الناتج عن محطات تكسير الأحجار المصدر الرئيسي لتلوث الهواء، ويتفاقم تأثيره خاصة بالمحطات القريبة من المناطق المأهولة سكانيا، فالعمليات التقنية المختلفة من حفر ونقل وتكسير وغربلة، كلها عمليات مساعدة على انبعاث النقع (الغبار) على شكل عوالق متطايرة في الهواء، إضافة إلى النقع المتطاير بسبب حركة شاحنات النقل على الطرق المعبدة والغير المعبدة، هذا دون إغفال الانبعاثات الغازية للآلات الميكانيكية المستعملة في كل عمليات استغلال الرمال من اسخراج و تعبئة و نقل.

* **التأثير على التربة:** تتعرض التربة بضفاف الوادي بحوض تساوت إلى التدهور، خاصة في المجالات المستغلة من طرف الشركات ، لما تقوم به من اقتلاع للطبقات العلوية الترابية والبحث عن طبقات غنية بالرمال والحصى،كما تقوم الشركة بشراء أراضي صالحة للزراعة من الفلاحين، واستغلالها في قلع الرمال.

صورة 1: توسع الشركات على حساب الاراضي الفلاحية بسافلة حوض تساوت. المصدر:.Google maps

*** التأثير على الغطاء النباتي:** يؤدي تناثر الغبار الناجم عن عملية تكسير الأحجار إلى عرقلة الدورة الطبيعية للغطاء النباتي، وكذلك المغروسات الفلاحية خاصة أشجار الزيتون،، إما على مستوى إنتاجها والتغيير في لونها، والسبب في ذلك يعزى إلى نقص في كمية الضوء التي تصل إلى الغطاء النباتي بسبب وجود الغبار في الجو وترسبه على أوراق الأشجار، كما يمكن أن يؤدي تعرض أوراق الأشجار للملوثات إلى تحطم الطبقة الشمعية لبعض الأنواع من الورق مما يقلل من فعالية هذه الطبقة في حماية الأنسجة الداخلية للورقة ومقاومتها للجفاف والصقيع، وإلى التقليل من كفاءة الورق على القيام بعملية التخليق الضوئي، وكفاءة الأشجار في امتصاص المواد الغذائية، كما يؤدي انتشار الغبار أيضا إلى اختفاء بعض الأنواع البرية. (جابر ع، 2013)

*** التأثير على مورفولوجية وادي تساوت:** يؤدي اقتلاع المواد الرسوبية المتوضعة في وادي تساوت، إلى تعرية ضفاف المجرى المائية مما يجعل المياه أثناء فترة الغمر (ارتفاع الصبيب) تقوم بجرف الضفاف لتسوية مجراها الاعتيادي، وإعادة التوازن وتكييف قطاعتها الطولية والعرضية ومورفولوجيتها، حيث ينتج عن ذلك تشويه وتجزئ وتدهور سرير الوادي، إن تدهور مورفولوجية المجرى المائي للوادي المستغل بمجال الدراسة، يتسبب في إخلال على مستوى قطاعها الطولي، ويلاحظ بأن هذه الأودية تستمر في الحفر من عالية المجالات المستغلة لاستعادة توازن قطاعها الطولي من جهة، عبر تعرية الضفاف من جهة ثانية، مما يشكل خطرا على الأراضي المحاذية للمجرى، خاصة الفلاحية والسكنية، وعلى التجهيزات والبنيات التحتية. (أودروش إ، 2015)

صورة 2: حفرة ناتجة عن استغلال الشركات بسافلة حوض تساوت. المصدر: البحث الميداني.

5- قانون المقالع كإطار ينظم استغلالها بما يتلائم والشروط البيئية

ظل قطاع المقالع بالمغرب قرابة قرن من الزمن خاضع لقانون لا يتطرق إلى مسألة حماية البيئة بالشكل المطلوب ظهير 1914،صحيح أنه تضمن بعض الإشارات إلى السلامة العامة والشخصية لكن بشكل غير

كاف، وظل بعيدا عن المعايير الحالية في مجال الصحة والسلامة والبيئة، كما أنه لا ينطوي على تعريف شمولي للمقالع بقدر ما يهتم فقط بالمقالع المستغلة، ولا ينص أيضا على أي أحكام تتعلق بإشراك المنطقة المحتضنة للمقالع كسلطة مضادة للمراقبة، وقد أدى تطور الاختلالات البيئية إلى دفع الجهات المعنية بإجراء تعديل على مستوى النص القانوني وهو ما تأتى سنة 2002، حيث تم إصدار قانون تحت رقم 08.01 من نفس السنة، ويعد هذا القانون أكثر تطورا من ظهير 1914 إذ أولى اهتماما للقضايا البيئية وحماية الموارد وتهيئة المقالع، وتنصيصه على ضرورة التلاؤم مع باقي النصوص التشريعية والتنظيمية الجاري بها العمل خصوصا فيما يتعلق بالتعمير والبيئة، غير أن هذا النص القانوني لم يدخل حيز التنفيذ بسبب عدم صدور نصوصه التنظيمية، وفي سنة 2010 تم إصدار منشورا وزاريا في الموضوع غير أن هذا المنشور ليست له قوة القانون، مما أدى إلى إصدار قانوني جديد تحت رقم 13-27 ،ا تمت المصادقة عليه في 15 يوليوز 2015، والذي دعى إلى أهمية الحفاظ على البيئة إلى جانب المنافع الاقتصادية للاستغلال المقالع، ومن أهم مضامنه تشديد المراقبة لفرض احترام الشروط البيئية الملتزم بها، وتنزيل مبادئ الحكامة الجيدة والشفافية، وربط المسؤولية بالمحاسبة، والتنمية المستدامة. (تقرير المجلس الاقتصادي والاجتماعي والبيئي، 2014)

خاتمة

يشهد الحوض النهري لتساوت تدهورا بيئيا مستمرا نتيجة الاستغلال الجائر لموارده الطبيعية من لدن شركات المقالع، هذه الأخيرة تهتم فقط بهامش الربح ولا تعير أي إهتمام للبيئة بهذا المجال المستغل، وهو ما يستلزم تكثيف الجهود للحيلولة دن استمرار التدهور الذي يشهده هذا الحوض، وذلك من خلال تفعيل قانون المقالع وكذا تحديد الكميات المستخرجة وفق ما يتلاءم والشروط البيئية المحلية للحوض، خاصة وأن المقالع بمجال الدراسة تعرف نوعا من التباين والاختلاف وعدم الانتظام على مستوى توزيعها الجغرافي، مع تسجيل ارتفاع في الإنتاج مما أدى إلى استنزاف بعض المواقع بحوض تساوت.

البيبليوغرافيا

جابر ع، جميل ص، (2013)، بحث لنيل شهادة الماستر، دراسة الأثر البيئي وتقييمه لمقالع الحجر والكسارات في جماعين جنوب نابلس فلسطين.

أودروش إ، (2015)، تدبير رمال الأودية بحوض نفيس، بحث لنيل شهادة الماستر، كلية الآداب والعلوم الإنسانية جامعة القاضي عياض مراكش.

صلاح م، العزيزي إ، (2003)، تقييم الأثر البيئي أسس ودراسات، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة.

أقنين ن، (2020)، مقالع الحجارة محرك أساسي للاقتصاد ومدمر حقيقي للبيئة حالة جماعة تغرامت بإقليم تغرامت الفحص أنجرة (المغرب)، منشورات المركز الديمقراطي العربي، مجلة الدراسات الإفريقية وحوض النيل، المجلد الخامس ، العدد التاسع، ألمانيا المطبعة (Berlin 10315 Str 112) ص 32.

تقرير (2012-2016)، الأوراش الكبرى والإصلاحات في قطاعات التجهيز والنقل واللوجستيك، قطاع المقالع.

تقرير وكالة الحوض المائي لأم الربيع، (2012)، مشروع المخطط التوجيهي للتهيئة المندمجة للموارد المائية لحوض أم الربيع والأحواض الساحلية الأطلسية.

تقريرالمجلس الاقتصادي والاجتماعي والبيئي (2014) حول مشروع القانون رقم 27.13 المتعلق باستغلال المقالع إحالة رقم 12.

Inventaire national des carriers, (2019), minister de l’equipement, du transport, de la logistique et de l’eau.

آثار التوسع الحضري بمدينة القنيطرة على التوازنات البيئية بالمجالات الغابوية والزراعية المحاذية لها

ريم بلمدني، جيهان خياطي
جامعة ابن طفيل، مختبر إعداد التراب، البيئة والتنمية
14000، القنيطرة المغرب. **Belmadani.rim@uit.ac.ma**

ملخص: عرفت مدينة القنيطرة توسعا عمرانيا، والذي أصبح مسألة حتمية ناتج عن النمو الديمغرافي الذي عرفته، حيت انتقل مجموع الساكنة من 359142 نسمة سنة 2004 إلى 431282 نسمة سنة 2014 بمعدل نمو بلغ 20.1%، ترتب عنه ظهور أحياء هامشية مشكلة بذلك نواة للتعمير الغير قانوني نتج عنه عدة اختلالات مجالية. فالموقع الجغرافي للمدينة بين واد سبو شمالا وشاطئ مهدية غربا، وغابة المعمورة جنوبا ساهم في توسع مجالها الحضري هذا على حساب المجالات الغابوية والزراعية بضواحي المدينة التي تتعرض للتدهور باستمرار جراء عدة عوامل طبيعية وبشرية، عملت الدولة على مواجهتها ببرامج ومخططات تنموية عديدة. إلا أنها لم تنجح في ذلك بنسبة مهمة، فهي لازالت تعاني من الاستنزاف المستمر ومن جميع أشكال التدهور خاصة الناتجة عن التدخل البشري..

الكلمات المفاتيح: التوسع الحضري- مدينة القنيطرة- التوازنات البيئية- المجالات الغابوية

RESUME: La ville de Kenitra a connu une expansion urbaine, qui est devenue un problème inévitable résultant de la croissance démographique qu'elle a connue, avec une population totale passant de 359 142 en 2004 à 431 282 en 2014 à un taux de croissance de 20,1 %, ce qui a entraîné l'apparition des quartiers marginaux formés par la reconstruction illégale, ce qui a entraîné plusieurs déséquilibres sur le terrain. La situation géographique de la ville entre Oued Sebou au nord, la plage de Mahdia à l'ouest, et la forêt de la Maâmora au sud ont contribué à l'expansion de cette zone urbaine aux dépens des zones forestières et agricoles en périphérie de la ville, qui sont constamment dégradés par un certain nombre de facteurs naturels et humains, que l'État s'est efforcé de traiter avec de nombreux programmes et programmes de développement. Mais il n'a pas réussi dans une proportion significative. Il souffre toujours d'attrition constante et de toutes les formes de détérioration, en particulier de l'intervention humaine.

Mots-clés: Urbanisation – expansion urbaine – Ville de Kenitra- Equilibres Environnementaux – Domaines forestières.

مقدمة

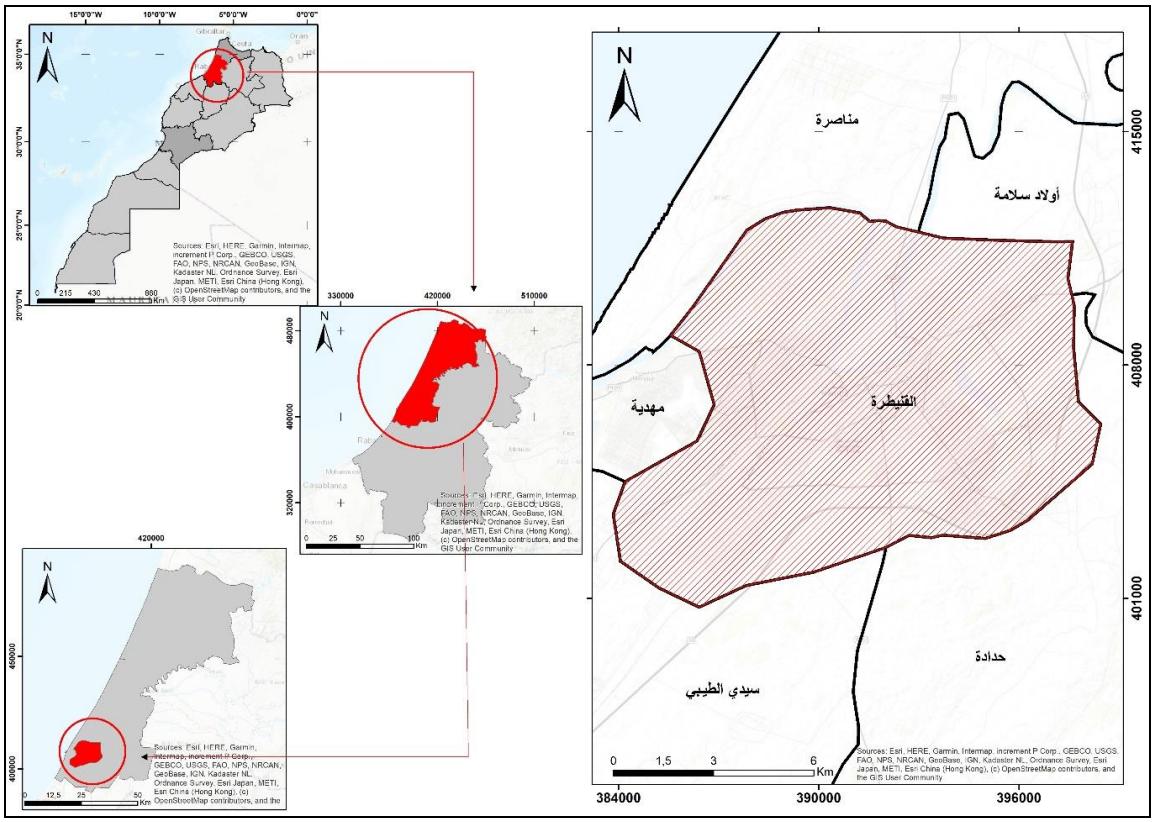
أصبحت مدينة القنيطرة من أهم المدن المغربية نتيجة البنية التحتية المهمة التي تتوفر عليها، بالإضافة إلى تركزالعديد من الوحدات الصناعية بها حيث تشكل قوة وآلية من آليات التوسع الحضري بالمدينة، من خلال استقطاب اليد العاملة ، وهي من العناصر الأساسية لتوسيع المدينة. فقد ساهمت هذه العوامل بشكل مباشر في استقطاب أعداد مهمة من المهاجرين. الشيء الذي أدى إلى توسع المدينة شيئا فشيئا بسبب الطلب المتزايد على السكن حيت بلغ الوعاء العقاري داخل المدينة حده، مما جعل العمران يتسع في الضواحي ويلتهم أخصب الأراضي الزراعية وأجودها، شكل هذا التوسع أيضا ضغطا على المجالات الغابوية ومثال ذلك غابة المعمورة التي تحاذي عدد من المدن والمراكز الحضرية (القنيطرة، الرباط ...)، الشيء الذي أدخلها في اعتبارات التهيئة والتعمير. على الرغم من الدور المهم الذي تلعبه في الحفاظ على التوازنات البيئية.

ترتبط الإشكالية المطروحة بمدينة القنيطرة بالتزايد السكاني السريع الذي شهدته، بسبب الهجرة التي ساهمت في زيادة حجمها وتوسعها العمراني على حساب المجال الغابوي بالخصوص والأراضي الزراعية. نتج عنه انتشار أحياء هامشية لا تتوفر على التجهيزات الأساسية مما أدى إلى ظهور تناقضات مجالية، انعكست سلبا على البيئة وعلى القطاعات والبنيات التحتية للمدينة.

وبالتالي فالهدف من هذه الدراسة هو تحديد أهم أسباب التوسع العمراني لمدينة القنيطرة على المجالات الغابوية والزراعية المحاذية لها، والأثار الناتج عنه. حيت قمنا برسم خرائط للمدينة في مختلف مراحل تطورها العمراني.

1- تقديم مجال الدراسة

تعتبر مدينة القنيطرة حديثة النشأة بالمقارنة مع باقي أهم المدن المغربية الأخرى، تقع هذه المدينة على الضفة الجنوبية لواد سبو على بعد 12 كلم من مصبه بالمحيط الأطلنتي، في ملتقى الطرق الرئيسية الرابطة بين مدن شرق وشمال المملكة ووسطها. من حيث الجانب الطبيعي تنتمي المدينة للمناخ المتوسطي، يتميز بتناوب فترتين فصليتين: الأولى تمتد بين شهري دجنبر ومارس، وهي فترة تعرف بكثرة رطوبتها، بينما الفترة الثانية الممتدة من ماي إلى نونبر، فيغلب عليها الجفاف وشدة الحرارة إذ يصل متوسط درجات الحرارة خلالها 20.1 درجة. وبفضل انفتاحه على المحيط الأطلنتي، تستفيد المدينة من تساقطات مطرية مهمة ناهزت 450 ملم كمتوسط سنوي. من حيث التضاريس تنتمي مدينة القنيطرة لسهل الغرب بأراضيه المنبسطة وللمركب الكثيبي بأشكاله المتموجة. يحدها واد سبو شمالا، وجنوبا غابة المعمورة. هذا فيما يخص الحدود الطبيعية. أما بالنسبة للحدود الإدارية فتحدها شرقا الجماعة القروية حدادة، شمالا جماعة أولاد سلامة وغربا الجماعة القروية المناصرة، أما جنوبا فتحدها جماعة سيدي الطيبي، كما هو موضح بالخريطة التالية:



شكل رقم 1: خريطة توطين الجماعة الحضرية القنيطرة بجهة الرباط - سلا – القنيطرة

المصدر: التقسيم الإداري بالمغرب

2- المنهجية المتبعة

اعتمدنا فيما يخص دراسة الموضوع على منهجية علمية تنطلق من الملاحظة، الوصف إلى التحليل ثم الاستنتاج، ثم تجميع بعض المصادر البيبليوغرافية كمرحلة أولية وأساسية، إذ تم التركيز على تجميع المعطيات ذات الصلة بالموضوع، من خلال الاطلاع على مجموعة من الدراسات والمقالات والأعمال

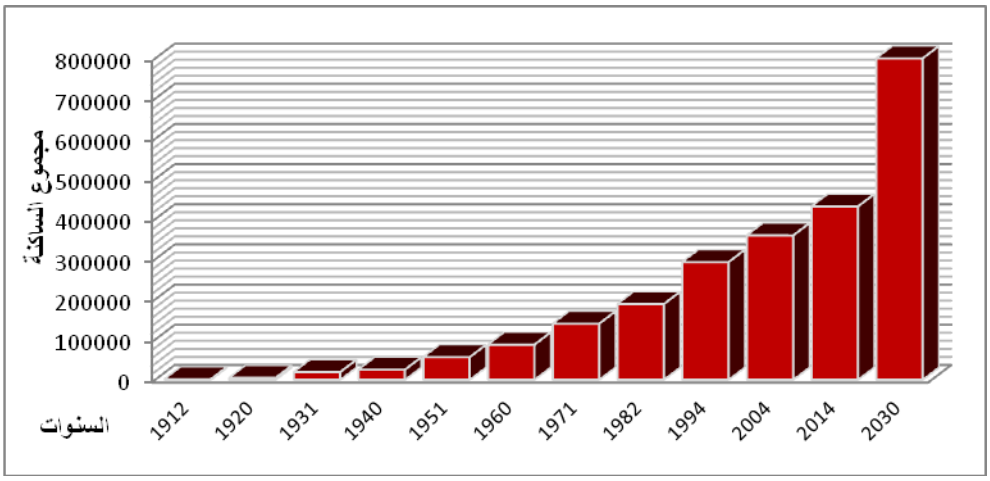
الأكاديمية والإحصاءات التي تعتبر أساسية في التحليل الجغرافي. ومنها تصاميم التهيئة الخاصة بمدينة القنيطرة والإحصاءات العامة للسكان والسكنى لسنة 1994 و2004.
كما اعتمدنا على العمل الكرطوغرافي من خلال إنجاز الخرائط توسع المدينة باستعمال نظم المعلومات الجغرافية، وكذا على صور الأقمار الصناعية باستعمال برنامج"Google Earth Pro " خلال فترات مختلفة. (2004 و 2020) وتم اختيار هذه السنوات بالأساس لإبراز التغيرات الحاصلة نظرا لكونها فترات انتقالية على مستوى النمو الديمغرافي والتوسع الحضري، لمدينة القنيطرة على مجالات الغابوية والزراعية المجاورة لها. وذلك باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية "ArcGIS 10.4 ". ولوضع المبيانات وتمثيل الإحصائيات استعملنا برنامج "Excel" .

3- النتائج والمناقشة

من خلال الدراسة التي قمنا بها توصلنا إلى أن مدينة القنيطرة عرفت توسعا عمرانيا خلال العقود الأخيرة على حساب المجالات المجاورة لها سواء الغابوية أو الزراعية، وذلك بتداخل مجموعة من العوامل، أهمها:

1-3 النمو الديمغرافي المتسارع

ساهم النمو الديمغرافي والهجرة القروية وتوسع المدن وظهور مراكز حضرية، إلى التطور السريع لظاهرة التمدين حيث يتوقع أن تبلغ نسبة الساكنة الحضرية حوالي 75% سنة 2025. هذا مع العلم أن المدن لا تشكل سوى نسبة 2% من مجموع التراب الوطني.
عرفت مدينة القنيطرة، تزايدا ديمغرافيا ملحوظا، طرح مجموعة من التحديات والعوائق المرتبط بالتخطيط الحضري والتهيئة الترابية في غياب القدرة على التحكم في النمو السريع للتزايد السكاني، فالمدينة عرفت عدة تحولات في بنيتها الديمغرافية، فصدور قرار الإقامة العامة في فاتح يناير 1913م، الذي تم بموجبه فتح ميناء القنيطرة النهري للملاحة التجارية منعطفا حاسما في تقوية وتعاظم دور المدينة واتساع نفوذها ومجال إشعاعها. مما أدى إلى تحولات اقتصادية مهمة الشيء الذي ساهم في نمو ديمغرافي كبير بسبب توافد أعداد هائلة من الساكنة من كل مناطق المملكة وبالأخص من منطقة الغرب، التماسا للعمل وآخرون ضمن التنقلات البشرية العادية، وهذا ما يتضح من خلال الشكل التالي:



المصدر: إحصاء العام للسكان والسكنى 2014،2004،1994،1982،1971،1960

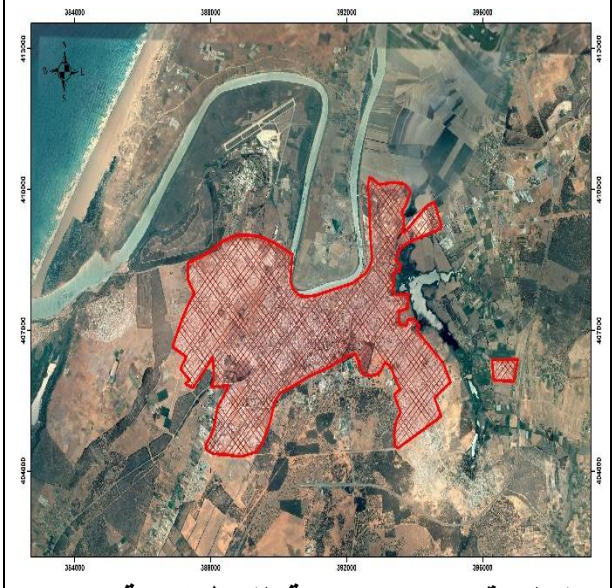
شكل رقم 2: التطور السكاني لمدينة القنيطرة من 1912 إلى 2014 وتوقع التطور إلى حدود 2030

تزايد سكان مدينة القنيطرة كما هو موضح في الشكل رقم 2 بشكل ملحوظ، حيث انتقل من 1100 نسمة سنة 1912 إلى 43128 نسمة سنة 2014 في أفق بلوغه 80000 نسمة سنة 2030، أهم أسبابه هي

الهجرة من المناطق المجاورة خاصة منطقة الغرب كما سبقت الإشارة، مما أدى إلى ظهور أحياء الصفيح بضواحي المدينة. الشيء الذي ساهم في بروز اختلالات مجالية واجتماعية أمام ضعف البنيات التحتية القادرة على استيعاب الوافدين الجدد. ويمكن اعتبار المدينة بمرافقها الثقافية عامل استقطاب لتوسع حضري هام، بوجود بعض مدارس التكوين المهني وغيرها، بالإضافة إلى المرافق الجامعية.

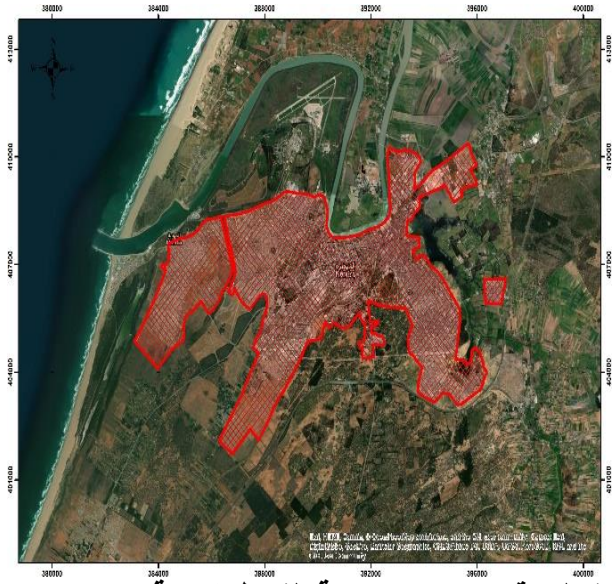
مما أدى تلقائيا إلى اتساع رقعتها الترابية، الشيء الذي دفع إلى إعداد تصاميم مديرية للمدينة متتالية منذ سنة 1914م، فنموها الديمغرافي المضطرد واتساع رقعتها أدى بشكل طبيعي إلى تزايد وتعاظم حاجيات المواطنين على كافة المستويات. مما طرح مجموعة من التحديات والعوائق المرتبطة بالتخطيط الحضري والتهيئة الترابية، خاصة على مستوى الإقامات السكنية مما أدى إلى تغير مورفولوجيتها، بحيث أصبحت تتشكل من أحياء متنوعة بكثافات سكانية مختلفة وهامة. حيت تم التوسع الحضري في كثير من الحالات على حساب الشبكة الهيدروغرافية والأراضي المنخفضة.

فمساحة مدينة القنيطرة بلغت في سنة 2004 ما يقارب 23 كيلومتر مربع، بينما أصبحت مساحتها الحالية 44 كيلومتر مربع أي ما يعادل ضعف مساحتها السابقة كما هو موضح في الشكلين التاليين:



شكل رقم 3: حدود مدينة القنيطرة سنة 2004

المصدر:Google Earth Pro



شكل رقم 4: حدود مدينة القنيطرة سنة 2020

المصدر:Google Earth Pro

من خلال الملاحظة والمقارنة بين الشكلين 3 و4 أي حدود مدينة القنيطرة سنة 2004 و حدودها سنة 2020 يتضح التوسع الحضري أو العمراني الذي عرفته المدينة على حساب المجالات الغابوية والزراعية بضواحيها، هذا التوسع يتم بنوعين أساسيين من الأشكال العمرانية وهما كالتالي:

- التوسع الأفقـــي

عرفت مدينة القنيطرة نفاذ الاحتياط العقاري بمختلف أحيائها، وبالتالي لم يبقى أمامها سوى التوسع الأفقي، هذا النوع من التوسع كان على حساب مجالين لتغطية النقص الحاصل على المستوى العقاري. وهذين المجالين هما المجال الزراعي والمجال الغابوي اللذان يوجدان في ضاحية المدينة.

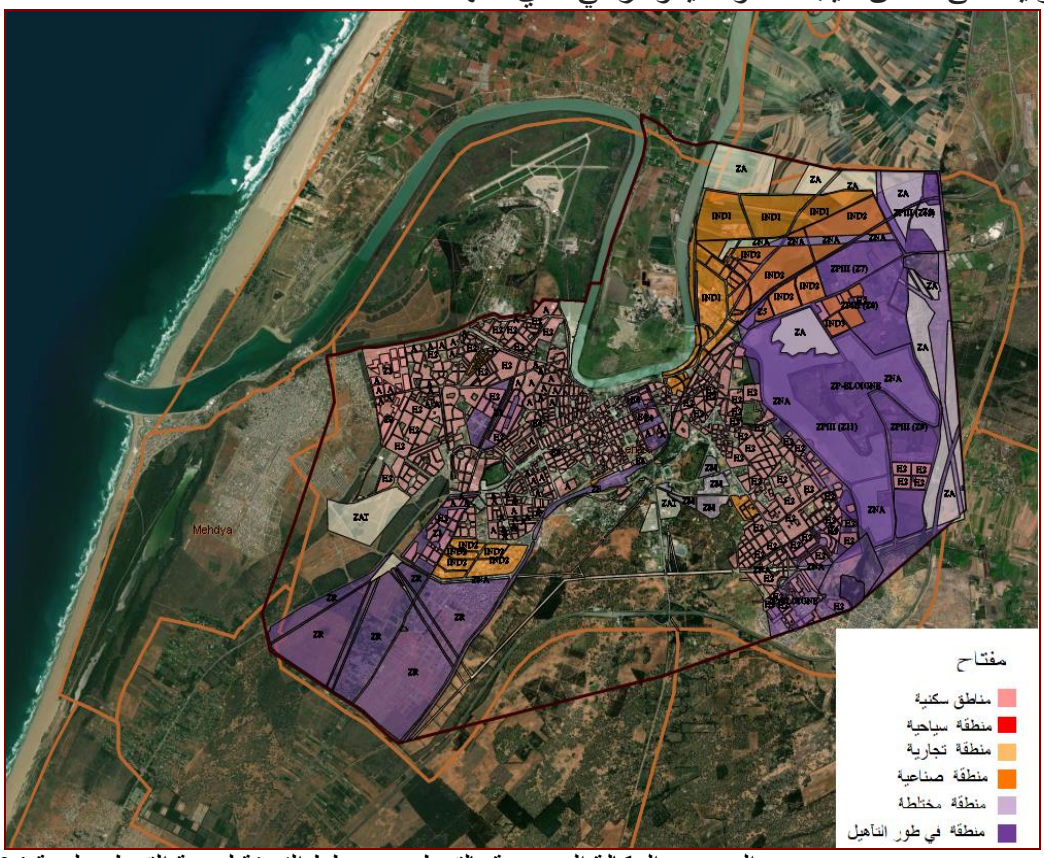
فأهم مظاهر هذا التوسع العمراني الأفقي للمدينة الناتج عن تزايد الكثافة السكانية بها، تجلى بالأساس في ظهور فئة غير قادرة على إقتناء سكن مناسب، مما أدى بها للجوء إلى ضواحي المدينة نظرا

لتوفر شروط ملائمة لإقتناء سكن، أو إنشائه حسب الوضعية الاجتماعية لكل فرد. (السكن العشوائي) . وذلك على حساب المجال الزراعي كما سبق الذكر، الذي يتواجد بالخصوص في شمال المدينة بمنطقة الفوارات وكذلك منطقة العصام، فهاتين المنطقتين كانتا في أواخر الثمانينات من القرن الماضي عبارة عن أراضي فلاحية، إلا أن الضغط الذي فرضته كثافة استعمال المجال الحضري جعل الطلب على العقار يزداد بشكل مكثف، نفس الشيء بالنسبة للمنطقة الشرقية الجنوبية للمدينة إذ أن هناك مناطق كانت إلى الوقت القريب عبارة عن مجال قروي وهذا ينطبق على جزء من الجماعة القروية حدادة، إذ أن جزء من هذه الجماعة أصبح ضمن المجال الحضري لمدينة القنيطرة، وذلك لتغطية النقص الحاصل على المستوى العقاري بالمدينة. فاللجوء أيضا للسكن في ضواحي المدينة ناتج عن الارتفاع المهول لثمن العقار داخلها. كذلك الشأن بالنسبة للمجال الغابوي، فإنه لم يسلم بدوره من ظاهرة التعمير، وبالخصوص التعمير المؤسساتي.

- التوسع العمودي

نتيجة ندرة الاحتياط العقاري بمدينة القنيطرة، وبالخصوص بمركز المدينة. أدى إلى ظهور نمط جديد من السكن خلال التسعينات والذي يتجلى في عمارات بعدة طوابق، خاصة بمركز المدينة . نتيجة استنزاف المجال المخصص لتوسع المدينة. فتصميم التهيئة للمدينة، جاء ببرنامج التوسع العمودي وذلك في مواجهة ضعف الرصيد العقاري. واختيار هذه المنطقة للإستفادة من التوسع العمودي لم يأتي اعتباطيا و إنما أملته مجموعة من العوامل، فهذه المنطقة تعتبر مركز المدينة و بالتالي فإن أهم الأنشطة تتركز بهذه المنطقة.

فكما هو موضح بالشكل التالي أي مخطط التهيئة لمدينة القنيطرة لسنة 2004 فالإضافة إلى المناطق السكنية والصناعية ... هناك مناطق شاسعة في الطور التأهيل بضواحي المدينة، وذلك لتلبية الطلب المتزايد على السكن نتيجة النمو الديموغرافي الذي تشهده.



المصدر: الوكالة الحضرية بالقنيطرة، مخطط التهيئة لمدينة القنيطرة لسنة 2004

شكل رقم 5: مخطط التهيئة لمدينة القنيطرة لسنة 2004

خـاتمة

التوسع العمراني لمدينة القنيطرة كان على حساب المجالات الزراعية والغابوية، مما طرح مشكل التمايزات السوسيومجالية، الشيء الذي جعل المدينة غير متجانسة مجاليا واجتماعيا، وأيضا أصبحت تعاني من مشكل الخصاص في الرصيد العقاري، فبينما كانت المدينة تعتبر من أكثر المدن المغربية توفرا على رصيد عقاري، أصبحت اليوم تعاني بدورها من هذا العائق.
حيث أضحت المجالات الغابوية تشكل احتياطا عقاريا أساسيا، لبناء مدن تابعة وبنية تحتية محلية وأخرى وطنية (طرق سيارة وغيرها)، استعمالات أصبحت لها عواقب سلبية أكثر على الوضع الحالي والمستقبلي، الشيء الذي أصبح يشكل عقبة أمام برامج صيانتها وحماية مكوناتها البيئية.
وبالتالي فظاهرة التمدين الضاحوي بمدينة القنيطرة ناتج عن تداخل مجموعة من العوامل السابقة الذكر، كلها تساهم بطرق مباشرة في إنتشار السكن العشوائي والذي بدوره يجعلنا أمام إشكالية بيئية مستعصية ولذلك يجب أن تكثف الجهود من أجل خلق فضاء لتعمير الصحي الملائم لحفظ الأمان البيئي والإجتماعي ويتماشى مع قذرات السكان ذوي الدخل المتوسط والمحدود.
مما يفرض إعداد رؤية جماعية مشتركة، حول منظومة متكاملة لإعداد التراب، تقوم على الاستشراف، وتروم ترشيد استغلال المجال والموارد المتاحة، وتساهم في إعادة التوازن للشبكة الحضرية، مع العمل عل تقليص الفجوة بين المجالات الحضرية والأحياء الهامشية والمناطق القروية.
على مستوى مدينة القنيطرة تم وضع عدة مخططات في محاولة لتجاوز الإكراهات التي تعاني منها، أبرزها تصميم التهيئة الذي خرج إلى حيز الوجود سنة 2004 من أجل القضاء على كل الإكراهات ومن أجل عقلنة إستعمال المجال، في ظل النمو الديموغرافي المتزايد.
فإلى جانب تلبية متطلبات التنمية البشرية، أصبح من الضروري العمل على تأهيل المجال الغابوي من أجل المحافظة على البيئة الطبيعية والموارد الغابوية بالمنطقة.

المراجع

إحصاء العام للسكان والسكنى 2014،2004،1994،1982،1971،1960.
عمالة إقليم القنيطرة. (2011). المخطط الجماعي للتنمية للجماعية الحضرية لمدينة القنيطرة 2011-2016 .
عمالة إقليم القنيطرة. (2017). برنامج عمل جماعة القنيطرة عن الفترة 2017-2022. ص:44.
مخطط التهيئة لمدينة القنيطرة لسنة 2004.
الملتقى الوطني للحوار حول سياسة المدينة ليوم 27 يونيو 2012.
المندوبية السامية للتخطيط . (2016). مونوغرافية إقليم القنيطرة المديرية الجهوية لجهة الرباط سلا القنيطرة .
https://www.geopratique.com/2014/12/blog-post_27.html

الوقع البيئي للنمو الحضري لمدينة تازة: أي رؤية لإعادة تشكيل المجال؟

رشيد اللباز، خديجة بن ربيعة، نافع قارس، محمد كميحي
مختبر البحث: الجيوماتية وتدبير التراب
rachidlabaz@gmail.com

ملخص: شهد المجال المغربي خلال العقود الماضية تحولات حضرية مهمة، أفرزت معطيات جديدة واختلالات مختلفة، شمِلت بنياته الديمغرافية والمجالية والاقتصادية والثقافية والبيئية...، فبرزت على السطح مفاهيم جديدة، ارتبطت بمشاكل البيئة الحضرية التي أصبحت تتزايد أبعادها وتتفاقم بمختلف أصعِدة التراب الوطني، سواء بالمدن الكبرى أو المتوسطة والصغرى منها، مع اختلاف في صور التأثير والتأثر حسب معايير وشروط عديدة، خاصة بما هو مرتبط بالثقل الديموغرافي للحيز الترابي وبنيته الوظيفية.

وتماشيا مع هذه التحولات الحضرية، شهدت مدينة تازة كغيرها من المجالات الحضرية دينامية ترابية مهمة، صاحبها توسع عمراني في مجالات غير صالحة للبناء، خاصة في بالمناطق المهددة بالفيضانات أو الانزلاقات الأرضية، أو على حساب المناطق الزراعية المحيطة بالمدينة. إن هذه الاختلالات العمرانية والبيئية التي يعيشها المجال التازي، أصبحت تفرض ضرورة اعتماد استراتيجية حضرية ناجعة تشكل منطلقا لإعادة إنتاج المجال وضبطه، وهو ما سنحاول مقاربته في هذه المداخلة.

الكلمات المفاتيح: مدينة تازة – التحولات الحضرية – الاختلال البيئي – الأخطار الطبيعية -استراتيجية حضرية.

Impact environnemental de la croissance urbaine de la ville de Taza: quelle vision pour le réaménagement de l'espace?

Résumé: Au cours des dernières décennies, l'espace marocain a connu d'importantes transformations urbaines entraînant de nouvelles données et divers déséquilibres qui ont affecté toutes ses structures démographiques, économiques, culturelles et environnementales. De nouveaux concepts ont émergé à la surface, y compris ce que l'on appelle problèmes de l'environnement urbain; qui sont devenus de plus en plus élargis et aggravés à travers le territoire national, que ce soit dans les grandes, les moyennes ou les petites villes; avec une différence dans les formes d'influence et d'impact selon de nombreux critères et conditions, notamment ceux liés au poids démographique de l'espace territorial et à sa structure fonctionnelle.

Conformément aux transformations urbaines, la ville de Taza a connu, comme les autres espaces urbains, une dynamique territoriale importante, qui s'est accompagnée d'une urbanisation dans les espaces non constructibles, notamment dans les zones menacées par les inondations et les glissements de terrain, ainsi qu'au niveau des zones agricoles.

Ces déséquilibres urbains et environnementaux de la ville de Taza imposent l'adaptation d'une stratégie urbaine efficace, constituant le tremplin de la reproduction et l'ajustement de cet espace. C'est ce que nous allons aborder dans cette intervention.

Mots-clés: Transformations urbaines, déséquilibre environnemental, risques naturels, stratégie urbaine, ville de Taza.

تقديم

مع تزايد الضغط الديمغرافي على المجالات الحضرية، شهدت المدن المغربية تفاقما كبيرا لمظاهر اللاتوازن المجالي، خاصة على المستوى البيئي، فأصبحنا أمام مجالات حضرية يطغى عليها تزايد مشاهد تراكم النفايات وتراجع المساحات الخضراء وتدهورها، غير أن مظاهر الاختلال تتعدى هذا

الأمر، لتشمل أيضا التوسع العمراني على حساب المجالات المهددة بالفيضانات والقريبة من ضفاف الأودية الكبرى، ما قد يتسبب في غمر بعضها خلال الفترات المطيرة، وهو ما ينتج عنه خسائر مادية مهمة.

إلى جانب هذه المخاطر الطبيعية، يمكن أيضا الحديث عن المجالات العمرانية المنشأة فوق أسطح مهددة بالانزلاقات أو الانهيارات الأرضية، والتي يطغى عليها غالبا الطابع العشوائي، مما يجعلها من أهم المشاكل البيئية التي تزداد حدتها في المناطق الجبلية على وجه التحديد. والجدير بالذكر، أن التوسع العمراني يعرف تمددا سريعا على حساب المجال الزراعي، مما يترتب عنه آثار اقتصادية وخيمة، خاصة على ذوي الدخل المحدود من الفلاحين والمياومين.

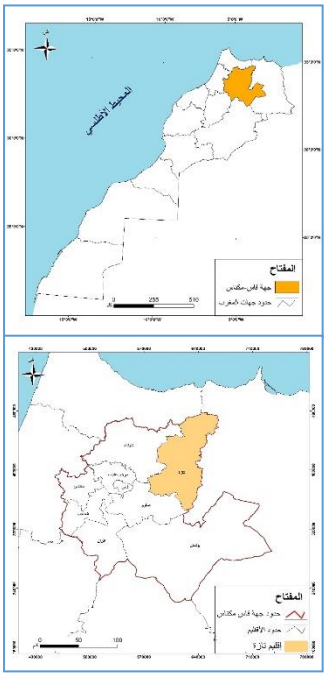
إن الحجم الكبير للإكراهات الناجمة عن هذه المخاطر الطبيعية، تشكل عائقا أمام تحقيق التنمية الحضرية المستدامة، وتعرقل كافة أشكال الإعداد والتهيئة، فيظل المجال الحضري بذلك يعيش في واقع يطغى عليه الاختلال المجالي، خاصة مع استمرار التوسع العمراني غير المضبوط. نسعى من خلال هذا المقال الإجابة عن التساؤل التالي: **ما الآثار البيئية المترتبة عن النمو الحضري بمدينة تازة؟**

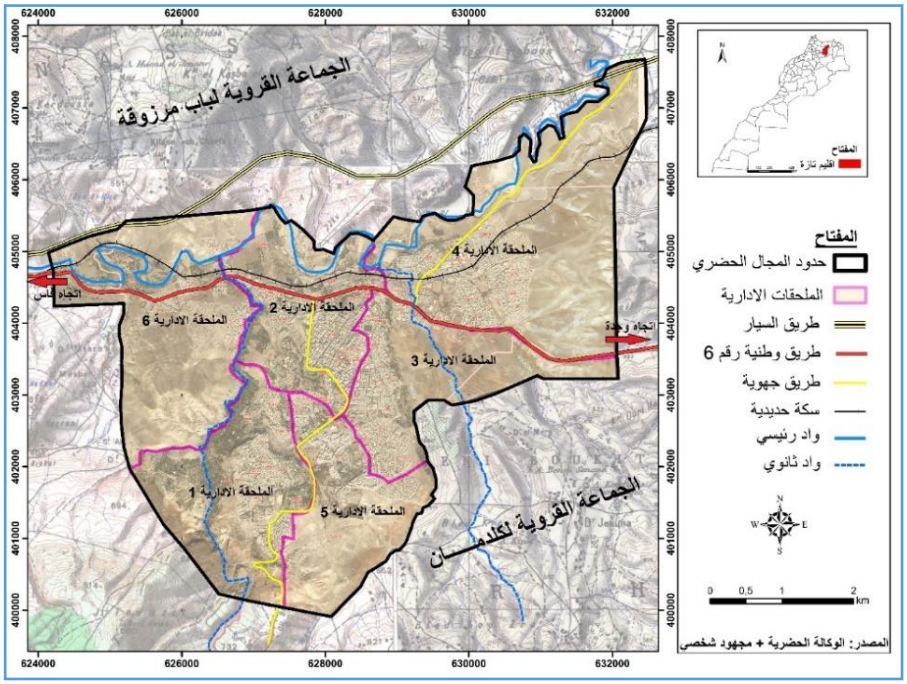
مجال الدراسة

تقع مدينة تازة بين مقدمة جبال الريف شمالا والأطلس المتوسط جنوبا، كما أنها تعتبر الممر الطبيعي الوحيد الذي يربط بين الشرق (حوض ملوية) والغرب (حوض إيناون)، وترتفع عن سطح البحر ب585 متر.

وتدخل تازة ضمن جهة فاس مكناس، كما أنها عاصمة لإقليم يضم ثلاث بلديات (وادي أمليل، تاهلة، أكنول)، و43 جماعة ترابية ذات صبغة قروية، أما على المستوي الحضري فقسمت مدينة تازة إلى ست ملحقات إدارية، بساكنة ديموغرافية بلغت حسب الإحصاء الأخير لسنة 2014 ب 147033 نسمة.

خريطة.1. موقع مدينة تازة





أدوات ومنهجية العمل

حاولنا العمل وفق منهج علمي زاوج بين المنهج الوصفي والتحليلي، بغرض توطين وتحليل مختلف المخاطر الطبيعية والبيئية، التي نتجت عن الدينامية العمرانية بتازة، واستخلاص التأثيرات المتبادلة فيما بينها، والمنهج التاريخي والمقارن قصد تتبع سيرورة التطور المساحي للمجالات المبنية على حساب المجالات الفلاحية وذلك باستعمال نظم المعلومات الجغرافية، بالإضافة إلى الاعتماد على المعاينة الميدانية، وتوزيع الاستمارات (تم توزيع 140 استمارة) لإضفاء الواقعية على الدراسة.

نتائج ومناقشة

I. التوسع العمراني في مجالات مهددة بخطر الفيضانات والانزلاقات: عنوان لغياب حكامة حضرية

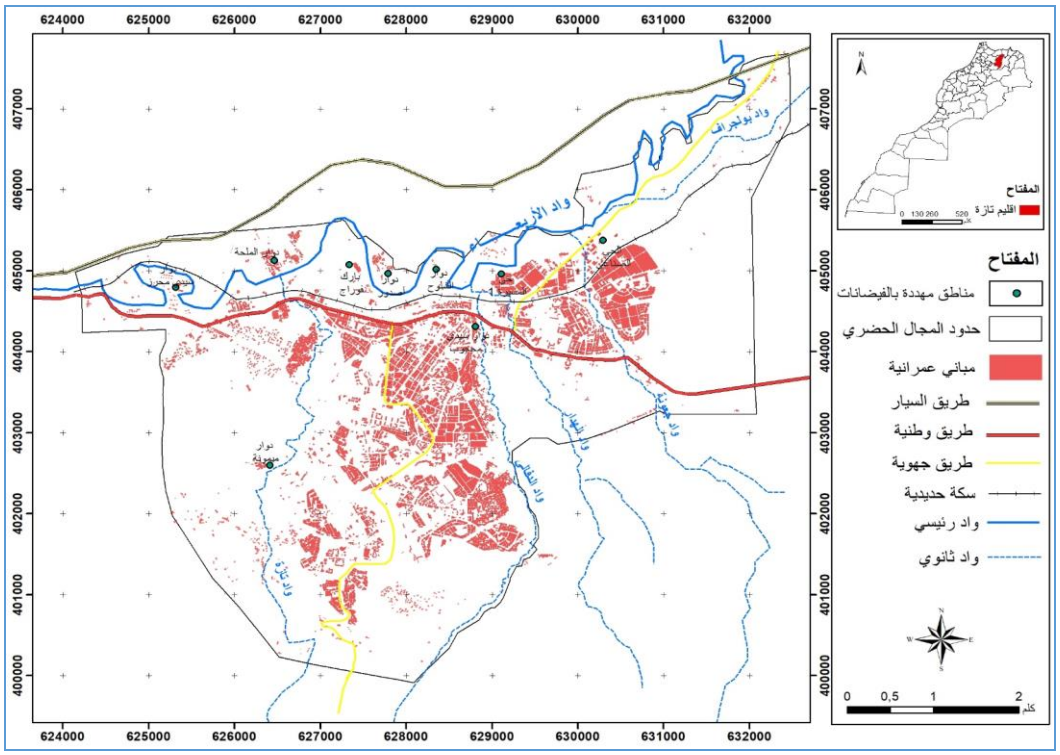
إن التطور العمراني الذي عرفته مدينة تازة كان له تأثير واضح من حيث امتداده، فنظرا لأشكال الهشاشة التي يعرفها المجال، أصبحت عدة أحياء تحث تهديد مجموعة من المخاطر الطبيعية، أهمها الفيضانات الناتجة بالأساس عن الشبكة الهيدروغرافية الكثيفة، إضافة للانزلاقات المرتبطة بالطبيعة الجيولوجية التي يغلب عليها الطابع الهش لصخورها، والحركات الترابية النشيطة على ضفاف الأودية المخترقة للمدينة، وكذلك السفوح الشديدة الانحدار، مما جعل هذه الدينامية تعرف انعكاسات مجالية كان لها وقع على المجال الحضري لتازة.

1. التوسع العمراني في مجالات مهددة بخطر الفيضانات: قصور في المراقبة والتخطيط السليم

تعتبر الفيضانات من الكوارث الطبيعية ذات أصل مناخي "تحدث عندما يفوق الصبيب النهري قدرة حمولة تصريف المجرى الأصغر"(J.Dubois-Maury et Cl. Chaline, 2002)، وهذا الخطر" يؤثر بشكل كبير على المجالات الحضرية والقروية" (عبد الواحد كرياني، 2016)، والتي على الرغم من ذلك تتمدد في مجالات هشة مهددة بخطر الفيضانات، خاصة في ظل دينامية مجالية متسارعة، وعفوية في غالبيتها لكونها تفتقد لتخطيط حضري سليم يستشرف آفاقها الترابية

فالخطر الهيدرولوجي لا يأتي من الأودية ذات الأحواض الكبرى في معظم الأحيان، لكن يأتي من الأحواض الصغرى كذلك، على اعتبار أن معظم الأودية التي تنبع من الأطلس المتوسط الملتوي الشمالي رغم صبيبها الضعيف وكونها موسمية، إلا أنها تظل تشكل خطرا هيدرولوجيا، خاصة وأن عمليات التهيئة تعمل على تضييق مجال تصريف المياه. الشيء الذي يجعل المجالات المحاذية لهذه الأودية في تهديد مستمر فمثلا أدى تضييق سرير واد لغويرك عند الطريق الوطنية رقم 6 (بناء الكلية متعددة التخصصات، المعهد العالي للتكنولوجيا) إلى دينامية هذا الواد. فتزايد نشاط التعرية النهرية به مما ساهم في تطور انزلاق بمحاذاة حائط الكلية الأمر الذي أدى إلى ميلان هذا الحائط.

عانت مدينة تازة منذ نهاية سبعينيات القرن الماضي إلى اليوم من مشكل الفيضانات التي كانت لها تأثيرات واضحة على الإنسان والمجال، ففي سنة 1979 شهدت تازة فيضانا عنيفا أدى إلى خسائر مادية وبشرية ثقيلة، كما عرفت المدينة منتصف التسعينات وبداية الألفية الثانية مجموعة من الفيضانات التي تركزت أساسا بواد الأربعاء (دوار الملحة، بارك فوراج، دوار الشلوح)، غير أن فيضان سنة 2010 سيكشف على مجموعة من المجالات المهددة بالفيضانات خاصة في الجهة الغربية، مما سيغير منحى الدينامية العمرانية نحو شرق المدينة، على اعتبار أن هذه الجهة تتميز بالانبساط وغير مهددة بخطر الفيضانات.



خريطة.2. الأحياء المهددة بخطر الفيضانات

صورة رقم 01: حالات للفيضانات بمدينة تازة (Samri.Y, 2010)

2. التوسع العمراني في مجالات مهددة بدينامية السفوح: خطر حقيقي على حياة الساكنة

تؤكد "الدراسات والأبحاث التي قام بها مجموعة من الباحثين، سواء تلك التي أنجزت بنطاقات الريف أو بباقي المجال المغربي" (G. Maurer, 1968)، أن نشأة وتطور دينامية السفوح يرتبط إلى حد كبير "بتداخل عوامل طبيعية، كالصخارة ودرجة الانحدارات وقوة الدينامية النهرية...، وعوامل أخرى مرتبطة بتدخل الإنسان في المجال" (خالد المودني وعبد الغني كرطيط، 2018).

تتدخل عوامل مختلفة طبيعية منها وبشرية، في دينامية هذه المخاطر. فسيادة الصخور الطفلية الهشة حيث الالتقاء غير العادي بين الطفل الأزرق والطفل الأبيض للإيوسين، علاوة على قوة الانحدارات تشكل عوامل مناسبة لظهور دينامية سطحية، إضافة إلى توسع عمراني بهذه المجالات جعلها في تهديد مستمر.

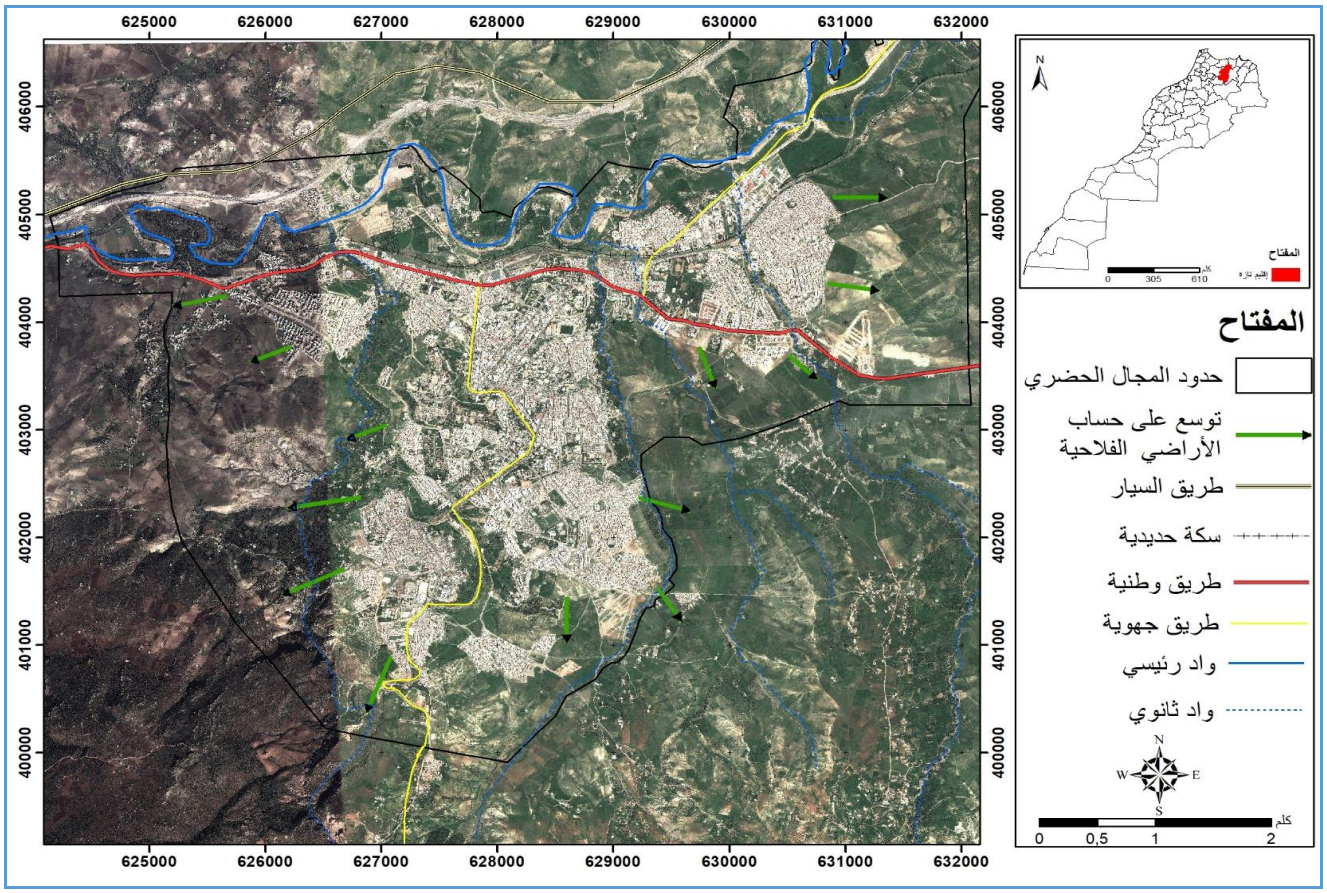
يندرج المجال الحضري لتازة ضمن هذه الإشكالية التي تعرف تنوعا في المخاطر الطبيعية المرتبطة بالانزلاقات، حيث يبرز نموذجان هامان من الانزلاقات. الأول: بالمنطقة الجنوبية لمدينة تازة

بكل من حي الكوشة، وعند قدم السفوح الشمالية للأطلس المتوسط الملتوي على الضفة اليسرى لواد الهدار، ويعتبر انزلاق الكوشة من أخطر الانزلاقات التي تعرفها المنطقة الجنوبية، نظرا لكونه يعرف دينامية متواصلة. وينتشر الثاني عند المنطقة الشمالية الشرقية على الضفة اليمنى لواد الأربعاء بسافلة دوار الملحة، وكذا بالمنطقة الشمالية الشرقية بمحاذاة الكلية المتعددة التخصصات على الضفة اليسرى لواد لغويرك.

II الامتداد العمراني على حساب الأراضي الفلاحية بمدينة تازة: عنوان لغياب رؤية استشرافية لضبط نمو المدينة

"يعد مشكل الزحف العمراني على حساب الأراضي الزراعية من المشاكل التي تعاني منها الكثير من المجالات المغربية، خاصة التي تمتاز بزيادات سكّانية سريعة، فيكثر معها الطلب على المجالات الصالحة للتعمير، فينتج عنه خلل في التوازن البيئي". (ظافر ابراهيم العزاوي، 2005) .

وتعتبر مدينة تازة من المدن المغربية التي عرفت توسعا ملحوظا على حساب الأراضي الفلاحية طيلة العقود الماضية، بالنظر إلى الخصوصيات المجالية التي تتميز بها، خاصة مع اصطدام الدينامية العمرانية بمجالات غير آمنة كسيادة مخاطر طبيعية، أو بمناطق ذات خصوصيات طبوغرافية صعبة، مما جعل العمران يتجه نحو مجالات فلاحية سهلة التعمير.



خريطة. 4. زحف المجال العمراني على الأراضي الفلاحية

خلاصات ونتائج

حاولنا من خلال هذا البحث تسليط الضوع على آثار التوسع العمراني على المجال البيئي، وقد انصب الاهتمام على توضيح مدى خطورة النمو الحضري في مجالات مهددة بالفيضانات أو الانزلاقات الأرضية، وعلى الوقع السلبي لهذا التوسع على المجال الزراعي المحيط بمدينة تازة، وقد خلصنا انطلاقا من هذا البحث إلى عدة نتائج جاءت كالآتي:

* استمرار وجود منشآت عمرانية بالقرب من مجالات مهددة بالفيضانات بالرغم من الجهود المبذولة للحد من الظاهرة.
* تزايد معاناة الساكنة خلال الفترات المطيرة وعند ارتفاع منسوب الأودية.
* ظهور تصدعات وتشققات بالمنازل المبنية فوق مجالات ينشط فيها خطر الانزلاقات، مما يصنفها ضمن المنازل الآيلة للسقوط .
* تراجع كبير لمساحة الأراضي الزراعية لصالح المجالات المبينة خاصة في المدخل الشرقي المدينة.

أمام هذه المشاكل البيئية، يجب على الدولة بمختلف فاعليها، الإسراع بتبني استراتيجية مندمجة واستباقية تأخذ بعين الاعتبار الأولويات التالية:

- الحرص على تنزيل مقتضيات وثائق التعمير.
- الإسراع في إعادة إسكان قاطني المجالات المهددة بالفيضانات أو الانزلاقات.
- تشديد الإجراءات قصد الحد من التوسع العمراني في المجالات التي تنشط بها الأخطار الطبيعية.
- ضبط الدينامية العمرانية وفق مخطط شمولي يأخذ بعين الاعتبار الخصوصيات الطبيعية والبشرية للمدينة.
- الانتقال نحو تنمية حضرية مندمجة تأخذ بعين الاعتبار تحسين الأوضاع الاقتصادية للساكنة.
- تحقيق التوازن البيئي من خلال الحفاظ على المساحات الخضراء، وإعادة تهيئة وتشجير المناطق المهددة بالأخطار الطبيعية.

المراجع

جواد ظريف. 2015. "تدبير مخاطر الحركات الكتلية للسفوح، حالة منطقة القصر الصغير" أطروحة لنيل الدكتوراه، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة الحسن الثاني، المحمدية.

رشيد اللباز.2017. "الدينامية العمرانية وإشكالية التهيئة الحضرية بتازة المدينة" بحث لنيل شهادة الماستر، كلية الآداب والعلوم إنسانية، وجدة.

ظافر ابراهيم العزاوي. 2005. "التوسع العمراني وأثره على استعمالات الأرض في ناحية يثرب"، مجلة الفتح العدد الثاني و العشرون، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد.

عبد الواحد كرياني. 2016. "الفيضانات بسهل كيكو الأطلس المتوسط الأوسط: أية استراتيجية للحد منها"، منشورات كلية الآداب العلوم الإنسانية، جامعة محمد الأول، وجدة.

خالد المودني وعبد الغني كرطيط. 2018:"دينامية الأوساط الطبيعية بالريف الجنوبي الأوسط ومقدمته وإشكالية التهيئة الطرقية والتدبير المستدام: نماذج من إقليم تاونات" منشور بكتاب جماعي البحث الجغرافي وقضايا التنمية الترابية بالمغرب، مطبعة الحمامة، تطوان.

DUBOIS. J et CHALINE.Cl, 2002: Les risques urbains. In: Revue Juridique de l'Environnement, n°3.

MAURER.G, 1968. Les montagnes du Rif Central: étude géomorphologique. In: Norois, n°65, Presses universitaires de Rennes, France.

SAMRI.Y, 2010. Les inondations de 2010 à TAZA Phénomène hydro- morphologique et impacts socio-économiques. Mémoire pour l'obtention du diplôme de master en Géographie, université sidi Mohamed ben abdallâh, FLSH Fès–Sais

VARENES.D.J, 1984. Landslide hazard zonation: A review of principles and practice. Unesco, Paris.

انعكاسات استعمال المياه العادمة في السقي على الوسط البيئي بين وادي غدات وتساوت

وديان منعم، ذ نصر الدين عدوق، عبد الجليل أيت علي

مختبر إعادة تشكيل المجال والتنمية المستدامة، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة شعيب الدكالي، الجديدة

Ouidiane.mounim@gmail.comn.adouk9@gmail.comabdeljalilai@gmail.com

ملخص: إن قلة المياه والتكلفة العالية لاستعمالها وما أصبحت تتطلب عملية حفر الآبار من إجراءات إدارية ومصاريف مادية، دفعت الكثير من المزارعين إلى مد أنابيب من مجرى المياه الملوثة بمياه الصرف الصحي غير المعالجة في اتجاه أراضيهم المزروعة، وذلك كبديل يعوض نقص الموارد المائية والاعتماد عليها في ري المنتوجات العلفية (الفصة، البرسيم...) وبعض الخضر. ترتب على إثر ذلك تسرب المياه الملوثة نحو الفرشة المائية؛ وتغير نوعا ما مذاق مياه الآبار المجاورة وأصبحت لها رائحة كريهة..

هذا التأثير لم يقتصر فقط على الموارد المائية بل شمل أيضا القطاع الترابي الذي تعرض لخلل في تركيبته المعدنية والعضوية؛ فانتشرت بعض الأمراض في صفوف المنتوج الزراعي بل سجل موت بعض أشجار الزيتون بالضيعات المجاورة.

الكلمات المفاتيح: وادي غدات وتساوت، المياه العادمة، السقي، المحاصيل الزراعية، البيئة.

Résumé: La pénurie d'eau, le coût élevé de son utilisation et le prix global pour avoir un puits, ont poussé de nombreux agriculteurs à installer des tuyaux des conduites des eaux usées non traitées afin d'irriguer leurs terres cultivées (maraîchères, légumes fourrages …) et ceci pour compenser le manque d'eau. L'infiltration des eaux polluées a contaminé l'eau de la nappe phréatique. L'eau des puits adjacents a connu en quelque sorte un changement observé au niveau du goût et l'odeur. L'impact négatif ne concerne pas uniquement les ressources en eau, mais également le sol qui a subi des modifications dans sa composition minérale et organique. De ce fait, on constate la mort de certaines oliveraies tous près des eaux polluées. Outre, la propagation de nombreuses maladies des légumes et des cultures de légumineuses.
Mots-clés: Vallées de Ghdat et Tassaout, l'eau usée, irrigation, cultures agricoles, environnement.

1. مقدمة

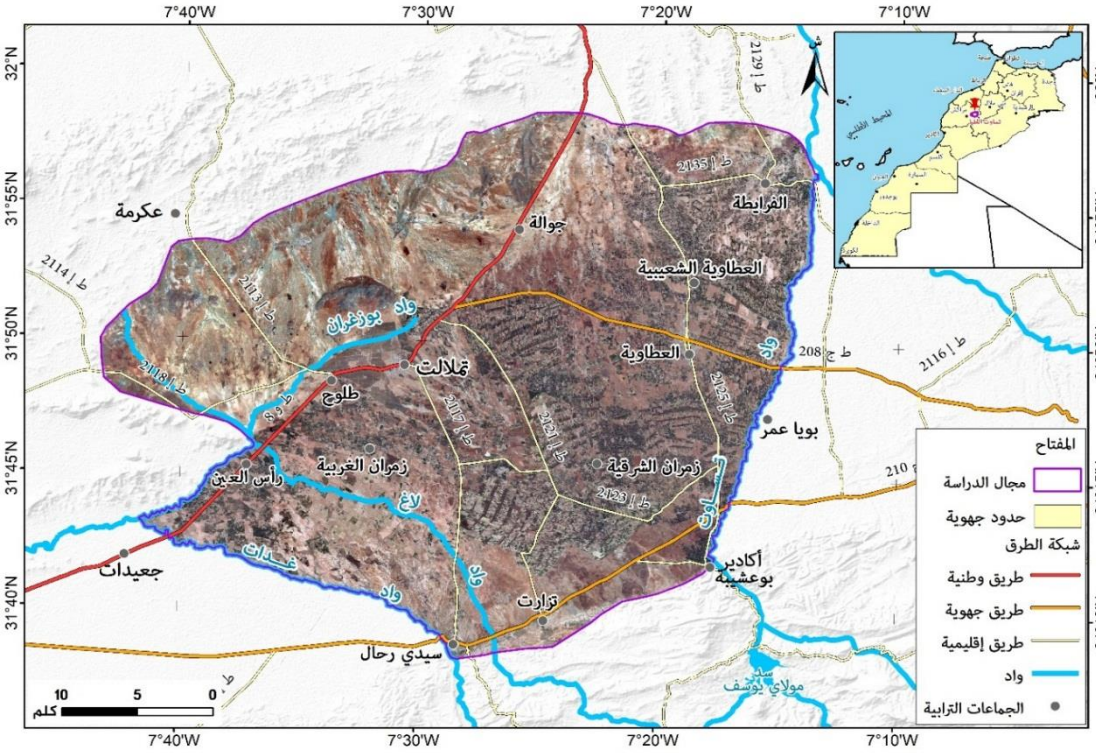
أضحى الأمن الغذائي والمائي تحدياً كبيرا يعرفه المجال الجغرافي الممتد بين وادي غدات وتساوت، حيث لا يحظى بنصيب مهم من المياه العذبة. لعل هذا العامل، إلى جانب التغايرية المناخية، قد تسبب في خلق ضغط هائل على الزراعة لتقليص حصتها من استخدام المياه العذبة، وبالتالي البحث عن مصادر بديلة تمكنها من تلبية احتياجاتها من المياة؛ فشكلت المياه العادمة المحلية خيارا بديلا مجدياً لسقي الزراعات العلفية وبعض الخضر. غير أن استعمالها ترتب عنه تدهور النظام البيئي العام للمجال المحصور بين وادي غدات وتساوت.

2. مجال الدراسة

ينتمي مجال الدراسة لسهل الحوز الذي يقع بين الأطلس الكبير والجبيلات والذي تعد مراكش عاصمته، يمتاز بالانبساط لكونه يوجد ضمن وحدة سهلية محصورة بين سلسلتين جبليتين بالشمال سلسلة

جبيلات وبالجنوب الأطلس الكبير، مما يجعلها تحتوي على منطقة دير متسعة نوعا ما. تمثل شريطا هامشيا لأطلس مراكش في حدوده الشرقية، وتمتد فيما بين وادي غدات وتساوت أي الجزء الشمالي له. أو ما يسمى بالمنطقة شبه الأطلسية (خريطة .1) **(زروال.1987).**

الخريطة1: مجال الدراسة



3. المنهجية وأدوات الدراسة

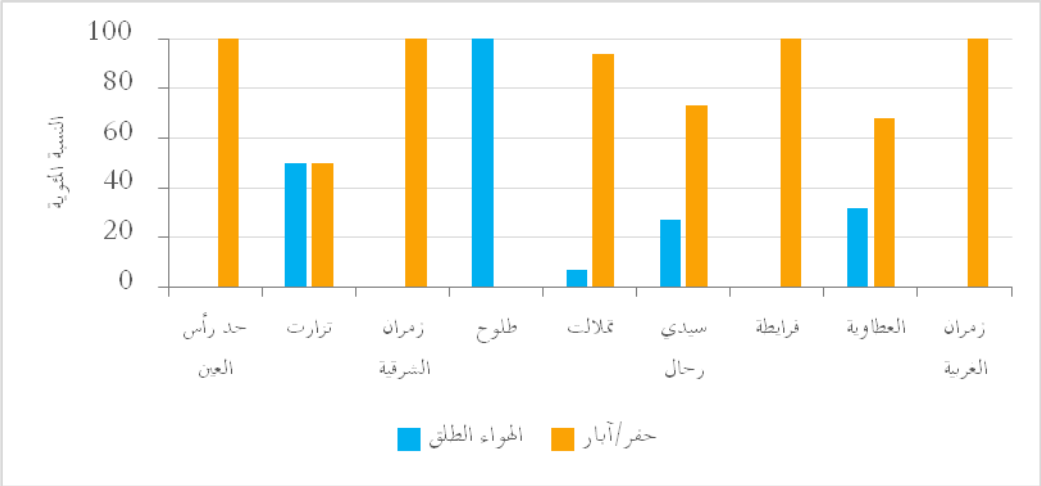
تطلب تناول موضوع انعكاسات استعمال المياه العادمة في سقي المحاصيل الزراعية على الوسط البيئي بمجال الدراسة، اعتماد المنهج الوصفي. بوصف وتحليل انعكاسات استعمال المياه العادمة في سقي المحاصيل الزراعية وكل البيئة المحلية. ارتكزت الدراسة أيضا على المقاربة الكيفية، بالاعتماد على الملاحظة للظاهرة المدروسة لبناء تصور عام حول الإشكالية والمقابلات الفردية والجماعية لرصد أراء السكان حول ذلك، وتعزيزها بالمعطيات الإدارية وتوضيحها بأدوات التعبير الجغرافي: صور وخرائط وجداول لتبيان الأضرار البيئية بالمجال.

4. نتائج ومناقشة

1.4 مظاهر التلوث بمياه الصرف الصحي:

تساهم الملوثات المنزلية السائلة والصلبة إلى جانب الملوثات الفلاحية والصناعية في إغناء السديمة المائية بمادة الآزوت والفوسفور؛ ويتوقف هذا التلوث على تعدد المراكز الحضرية والقروية وارتفاع وثيرة نموها وذلك مقابل غياب وضعف شبكة الصرف الصحي. دفع انعدام التجهيزات المرتبطة بهذه الشبكة إلى التخلص من النفايات السائلة مباشرة في واد لاغ و تساوت وبوزغران بتملالت، وإما في مجامع سطحية كحالة رأس العين أو في الآبار والحفرFosses Septiques، على أن التجمعات السكنية

المتفرقة تبقى نفاياتها عبارة عن نقط متناثرة داخل السهل. لكن عندما تتجمع تؤثر بشكل كبير على المجال المحيط به (الشكل .1).



الشكل1: أماكن طرح المياه العادمة (المصدر: العمل الميداني 2019)

تحتوي مياه الصرف الصحي على مواد صلبة عالقة، منها ما هو عضوي بنسبة 70% والباقي مواد غير عضوية، إضافة إلى العديد من البكتيريا والطفيليات، وفي المتوسط يتكون خليط المخلفات من موارد سائلة 99%، و 1 % هي عبارة عن مواد صلبة، وتعتبر مياه الصرف الصحي من أنواع المياه التي لها خطر كبير على الانسان، وتعرف بالمياه السوداء والتي تسبب العديد من الأمراض الخطيرة نظرا لاحتوائها على الكثير من البكتيريا والطفيليات والفيروسات ثم المواد السامة والمعادن الثقيلة.

تتمثل المواد العضوية في: الكربون والهيدروجين والأكسجين والنيتروجين، حيث تبلغ نسبتها 70% ، وتتألف من مواد ذات أصل نباتي أو حيواني، وتشمل في العادة مخلفات الحيوانات الميتة والحية، وخلايا النباتات، مع قليل من المركبات الصناعية، ومخلفاتها قابلة للتحلل بواسطة البكتيريا وغيرها، وتشكل المواد غير العضوية ما نسبته 30 % من المياه العادمة، وتتكون من مواد معدنية، مثل: الرواسب والرمل والحصى والأملاح المعدنية، وتعد هذه المواد خاملة، أي غير قابلة للتحلل.

وتكون مصادر هذه المياه المنازل والحمامات والمجازر العمومية والادارات والمؤسسات ثم المعصرات والمصانع. حيث تتباين أنواع المياه التي تطرحا هذه المصادر، حسب حمولة الموارد السامة التي تتضمنها.

الجدول1: النظرة الاستشرافية في تزايد صبيب المياه العادمة من سنة 2011 إلى 203

السنة	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020	2025	2030
الاستهلاك العام م^3/يوم	1341	1504	1632	1739	1769	1969	2673	3580	4450
متوسط صبيب المياه العادمة ل/ث	11	12	13	14	14	15	22	31	44

Etude d’assainissement liquide des centres de Sidi Rahal, Elattaouia et Tamellatet relevant la de province de Kalaa des Sraghna

ووفقا للتقديرات والإحصائيات المتوفرة فإن إجمالي التدفق اليومي لمياه الصرف الصحي مرتبط أساسا بكميات استهلاك الماء الشروب، ومن الملاحظ أن كمية المياه العادمة في تزايد مستمر، فمن المتوقع أن يصل متوسط مياه التصريف بحلول سنة 2030 إلى 3418 ($م^3$ /يوم) دون أخذ بعين الاعتبار مكان طرحها، وغالبا ما تطرح مباشرة في الطبيعة خاصة في الأودية مما يشكل تأثيرا على المياه السطحية وتسربها إلى الفرشاة الباطنة (الجدول.2).

الجدول 2: التفريغ اليومي وتقييم حمولة التلوث بالميل غرام

التـفـريـغ الـيـومـي	**الكيلوغرام/ اليوم**	**10000**
المواد الصلبة العالقة	**ا لميل غرام / اليوم**	**3000**
الطلب على الأكسجين البيوكيماوي	**الميل غرام/ اليوم**	**6000**
الطلب على الأكسجين الكيميائي	**الميل غرام/ اليوم**	**7000**
تـقـيـيـم حـمـولـة الـتـلـوث		
المواد الصلبة العالقة	**الكيلوغرام/اليوم**	**30**
الطلب على الأكسجين البيوكيماوي	**الكيلوغرام/ اليوم**	**60**
الطلب على الأكسجين الكيميائي	**الكيلوغرام/ اليوم**	**70**

المصدر: Etude d'assainissement liquide du centre de Tamellalte, Sidi Rahal et Elattaouia

تؤثر مياه الصرف الصحي على المياه الجوفية والسطحية، عن طريق فائض النيتروجين والفوسفور الذي يتسبب في ارتفاع نسبة المغذيات زيادة على صعوبة اختراق الضوء لسطح الماء، نتيجة تغطيته بالملوثات الشيء الذي يؤدي إلى خلق الظروف البيئة المناسبة لنمو البكتيريا والطحالب المنتجة للسموم داخل المسطحات المائية (Ouazzani.1998) ، وهذا ما يؤدي إلى التقليل من نسبة الأكسجين في الماء المذيب ثم تعفنه وعدم صلاحيته للري أو لاستعمالات أخرى.

2.4 استعمال المياه العادمة في السقي وأثرها على البيئة المحلية

تشهد الأودية تلوثا ملحوظا ناتج عن الفعاليات الإنسانية وجعلها مسارا لهذه المياه المبتذلة، مما يتسبب في تلويث المياه السطحية وتسرب جزء منها نحو الفرشاة الباطنية، لم يقتصر الأمر على ذلك فقط بل استعمالها كبديل و تعويض نقص الموارد المائية و الاعتماد عليها في ري المحاصيل دون معالجة كري المنتوجات العلفية (الفصة، البرسيم...)، أو بعض الخضر. توجد هذه الحالة بواد غدات وبضفته اليسرى حيث تنتشر منتوجات زراعية تعتمد بالأساس في السقي على هذه المياه. انطلاقا من المصب يتم مد قنوات بلاستيكية في اتجاه المشارات الزراعية **(الصورة.1).** نفس الشيء نجده بواد بوزغران باعتباره المجرى الرئيسي لهذه المياه والذي تتفرع عنه مجموعة من القنوات الموجهة للسقي والتي تعرف نوعا من التناوب بالنسبة للفلاحين. ترتب عن هذه العملية تسرب المياه الملوثة نحو المياه الباطنية مما أدى إلى تلويثها، مما أدى إلى تعرض الآبار المجاورة إلى تغيير نوعا ما مذاق مياها واتسامها برائحة كريهة. هذا التأثير لم يقتصر فقط على الموار د المائية بل شمل القطاع الترابي الذي وقع به خلل في تركيبته المعدنية والعضوية وانعكس ذلك على الغطاء النباتي حيث سجلنا موت بعض أشجار الزيتون بالضيعة المجاورة لواد بوزغران.

3.4 آثار مياه الصرف الصحي على التربة والغطاء النباتي

يعود تأثير المياه العادمة على الأراضي الزراعية بشكل رئيسي إلى وجود تراكيز عالية من المغذيات النيتروجينية والفوسفورية، وكذلك وجود كميات كبيرة من المواد الصلبة الذائبة من أملاح

ومركبات معدنية، ومحتوى عال من المعادن الثقيلة السامة، الكادميوم والرصاص والنحاس والزئبق. تتراكم هذه المواد في التربة فتضر المحاصيل، وتؤدي إلى إفقار إنتاجية التربة وضعف خصوبتها. إن السقي المتكرر والمستمر لسنوات طويلة بمياه غنية بالأملاح والصوديوم يشكل خطرا على التربة، ويمكن أن يؤدي إلى تآكل بنيتها وإضعاف خصوبتها، مع تدهور تدريجي لصلاحية هذه الأرض للزراعة على المدى الطويل. إن لاستعمال المياه المبتذلة في الري آثار اقتصادية بعيدة المدى ناتجة عن تدهور قيمة الأراضي. التي تقل إنتاجيتها نظرا لاختلال اتزان المواد الغذائية فيها، وازدياد نسبة الأيونات السامة Toxicionsوهذا ما يساعد على تراكم المعادن الثقيلة في التربة (الكادميوم والنحاس والرصاص)، ويؤدي إلى تلويث المحاصيل الزراعية وانعكاسها سلبا على الكائنات النباتية والحيوانية الضرورية لخصوبتها**(الصورة .2)** .

الصورة 1: المياه العادمة الموجهة للسقي الصورة2: افتقار التربة بسب السقي المستمر بالمياه العادمة

المصدر: عدسة الباحثة 2019/7/7

إن استعمال المياه العادمة في الري له تأثيرات محتملة على جودة الموارد المائية على المدى الطويل، فتراكم المغذيات الأملاح والمعادن الثقيلة في التربة يساهم في تسربها نحو المياه الجوفية. هذا التلوث مرتبطة بعدد كبير من العوامل، منها عمق المياه الجوفية عن سطح الأرض، ونفاذية التربة، وتكرار الري بالمياه العادمة. إن قرب مواقع الري بالمياه العادمة من مصادر التزود بمياه الشرب والاستعمال البشري، له خطورة وتبعات جمة على المياه الباطنية، وخاصة في حالة وجدود الآبار الارتوازية التي تغذي المدن والقرى بالماء الشروب. إن ممارسات السقي بالمياه المبتذلة تسبب غالبا بإزعاج سكان المناطق القريبة منه، والإضرار بالصحة العامة نتيجة استهلاك منتجات زراعية ملوثة كيميائيا وجرثوميا، وملوثة بالطفيليات وبيوض الديدان، خاصة الخضر التي تستهلك دون طهي.

إن المخاطر التي تتعرض لها التربة جراء استخدام المياه المستعملة هي التملح، سوء النفاذية، وتراكم المغذيات والعناصر المتحللة أي المواد الصلبة والعالقة التي تتكون من المعادن الثقيلة وهذا ما يفسد الخصائص العضوية في التربة ويفقرها مع مرور الوقت، مما ينتج عنه ضعف إنتاجيتها ومردوديتها وتغير لونها من رمادي إلى أسود وبالتالي تضرر الغطاء النباتي ثم الإنسان.

4. خاتمة

التوجه نحو المياه العادمة كبديل لسقي المحاصيل ليس مكلف ماديا ولا يتطلب تقنيات متطورة وإنما مكلفة بيئيا. فهو يلوث المياه السطحية والجوفية ويساهم في تدهور الموارد الترابية والنباتية. كل هذا طرح تغيرات في المشهد المائي بين وادي غدات وتساوت.

البيبليوغرافيا

زروال أحمد. (1987): الدراسة الجيومورفلوجية لدير أطلس مراكش بين وادي زات وتساوت، رسالة لنيل دبلوم الدراسات العليا، الرباط. 263 صفحة.

منعم وديان، بصور رشيد، أيت علي عبد الجليل، عدوق نصر الدين، مزين حسن. (2019) :الماء والاحتياجات الفلاحية بين الندرة وإكراهات التلوث بالحوز الأوسط والشرقي. الندوة الدولية حول، المناخ، الماء والمجتمع، جامعة السلطان السليمان كلية الآداب والعلوم الإنسانية بني ملال ص 64 - 68.

Batchabani E. (2014). Nouvelle approche pour le dimensionnement et l'optimisation de la gestion des réservoirs et de la qualité de l'eau potable dans les réseaux de distribution. Thèse de doctorat, Univ. Montréal.150page

Ouazzani.N. (1998): Traitement extensif des eaux usées sous climat aride en vue d'une réutilisation en agriculture. Thèse de doctorat, Université Cadi Ayyade, Faculté des sciences Semlalia Marrakech.211 page.

Sioud A. (2011). Approches hybrides pour la résolution d'un problème d'ordonnancement industriel. Thèse de doctorat. Univ. Québec à Chicoutimi. 196 pages.

السقي بسهل تامللت بين توسع الأراضي الزراعية وتزايد الطلب على الماء

حالة دوار المنكّوب جماعة بني كّيل (جنوب شرق المغرب)

عبد العزيز كربوب، محمد غزال
كلية الآداب والعلوم الانسانية جامعة محمد الأول، فريق البحث: الجيوماتية وتدبير التراب، 60000، وجدة، المغرب.
karboub.abdelaziz@gmail.com

ملخص: شكل تزايد الأراضي المسقية بسهل تامللت، إحدى أبرز مظاهر التحولات المجالية التي مست هذا المجال القاحل، الناتجة عن الاستقرار في مجالات ضيقة تزاول بها زراعة سقوية كما هو الحال عليه بجماعة بني كّيل، كنمط عيش جديد برز عوض النمط الذي كان سائدا والمتمثل في الرعي بالاعتماد على التنقل والترحال.

لقد ساهم توسع الرقعة المسقية في تزايد الطلب على الماء في بيئة قاحلة تتسم بقلة التساقطات وانعدام الجريان السطحي، وانتشار زراعات مستهلكة للماء خاصة الزراعات العلفية.

المقال سيحاول إبراز مظاهر التحول التي مست هذا المجال خاصة فيما يخص توسع الأراضي المسقية بدوار المنكّوب، وذلك من خلال دراسة هذا التطور في المساحة المسقية بالاعتماد على تصنيف وتحليل مرئيات فضائية لفترات مختلفة.

كلمات مفاتيح: سهل تامللت، السقي، التحولات المجالية، أراضي زراعية.

Résumé: La plaine de Tamlelt a connu au cours des deux dernières décennies des mutations-socio- spatiales qui ont été causé par l'accroissement démographique et le changement de mode de vie.

La nouvelle organisation de l'espace se caractérise par la stabilité de la population dans des zones étroites favorables à la pratique de l'agriculture irriguée ، la communauté de Beni Guil illustre ça: c'est un nouveau mode de vie qui a émergé au lieu du modèle dominant de pâturage par les nomades.

L'évolution de la superficie irriguée a contribué à l'augmentation de la demande en eau، dans un environnement aride (Faibles précipitations et absence de ruissellement)، et à la propagation des cultures consommatrices d'eau، en particulier les cultures fourragères.

Cet article a pour objectif d'analyser les contraintes de la zone d'étude concernant les ressources en eau et les aspects de la transformation ، en particulier l'extension des terres irriguées au douar Mangoub.

Cette étude se base sur la classification et l'analyse des images satellites des différentes périodes.

Mots clés: plaine de Tamlelt، irrigation، mutations spatiales، terres agricoles

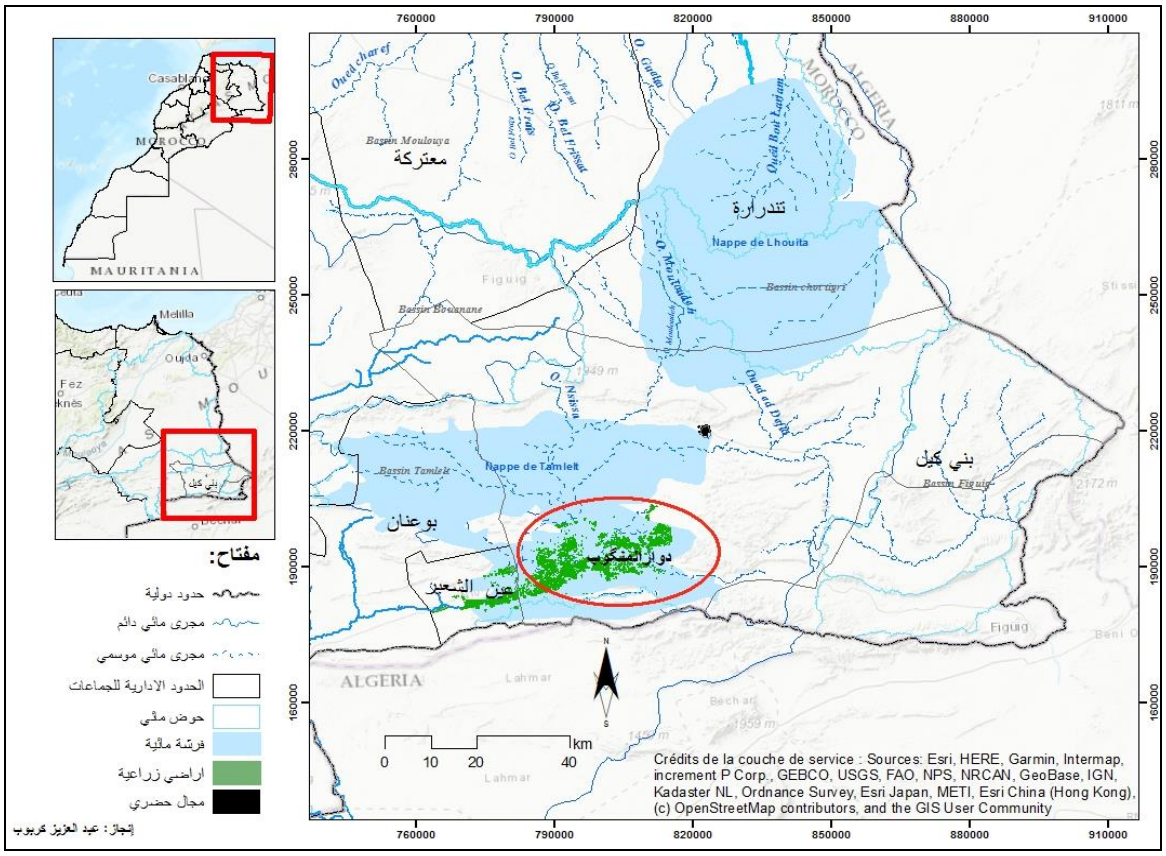
مقدمة

يعد السقي أبرز مستهلك للماء بالمجالات القاحلة، إذ تشكل المياه الجوفية المورد الوحيد للماء بهذه المجالات في ظل انعدام الجريان السطحي، وهو ما يدفع بالفلاح الى المغامرة بالبحث عن الماء لأغراض السقي عن طريق حفر الآبار، هذا الاستغلال يتزايد مع توسع الرقعة الزراعية المسقية ويشكل ضغطا على الفرشة، في بيئة تتميز بقلة التساقطات وطول الفصل الجاف مما يهدد استدامتها.

خصائص مجال الدراسة

يقع دوار المنكّوب إداريا بجماعة بني كّيل (عمالة بوعرفة جنوب شرق المغرب)، وهي منطقة تتميز بسيادة أراضي خصبة صالحة للزراعة بسهل تامللت، تستفيد من وفرة نسبية لمياه الفرشة الجوفية، وهو ما شكل عامل جذب للسكان

المحليين وكذلك المستثمرين الصغار من المدن والمراكز المجاورة، وشجع على استقرارهم واستغلال هذه الأراضي في الزراعات المسقية.

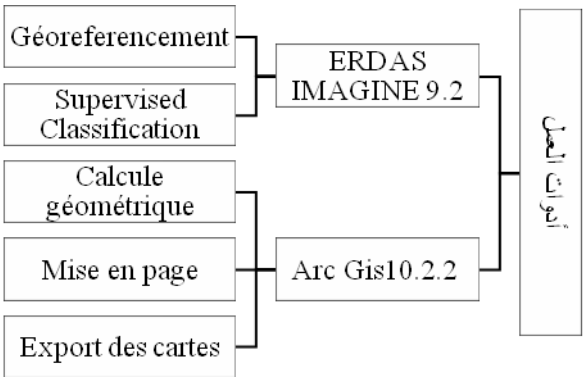


خريطة 1: مجال الدراسة

أدوات ومنهجية العمل

منهجيا دراسة تطور مساحة الأراضي الزراعية يتطلب تتبع زمني لوضعيتها عبر فترات مختلفة، سواء من خلال الإحصائيات المقدمة من المصالح المختصة (مديرية الفلاحة، إحصاء فلاحي عام ...)، أو دراسة وتتبع هذا التطور من خلال تحليل مجالي بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية، ولهذا الغرض فقد اعتمدنا على المرئيات الفضائية لفترتين زمنيتين مختلفتين 1990 و2020 والتي تم تحميلها من موقع https://earthexplorer.usgs.gov، وذلك حتى نتمكن من التعرف على مختلف الأسطح والتمظهرات.

هذا التحليل المجالي يبقى نسبي دون معرفة مسبقة بالمجال المدروس، وهو ما تطلب منا الاعتماد كذلك على زيارات ميدانية وخرائط طبوغرافية، لمقارنة نتائج التصنيفات المنجزة بواسطة البرامج والتي تبرز التطور الحاصل من فترة زمنية لأخرى.



اعتمدنا لهذا العمل على برمجية " ERDAS IMAGINE 9.2 " لنتمكن من معالجة المرئيات الفضائية التي اعتمدناها في الدراسة، وتتمثل المعالجات القبلية في العمليات التي تجرى على المرئيات بهدف تصحيحها وتحسينها هندسيا وموضوعاتيا، قبل المرور إلى مرحلة التحليل الرئيسي واستخراج المعلومة (تصحيح راديو متري، تصنيف، مؤشرات...)، هذا إضافة الى الاستعانة ببرنامج "Arc Gis 10.2.2" للتحليل المجالي واستخراج الخرائط والنتائج النهائية .

نتائج ومناقشة

1. مجال يغلب عليه طابع الجفاف وشح موارده المائية

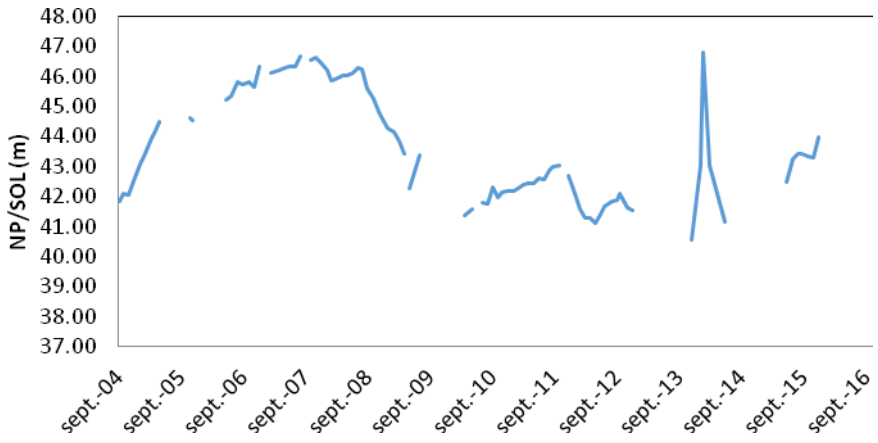
تندرج المنطقة عموما ضمن المجالات القاحلة، المتسمة بقلة التساقطات المطرية وشدة التبخر، وهو ما ينعكس على جريان الاودية التي تمتاز بجريان موسمي. تعد المياه الجوفية المورد الوحيد للماء بهذا المجال، فقد ساعدت البنية الجيولوجية وطبوغرافية المنطقة على تجمع المياه وتسربها الى الأعماق، مما ساهم في تكون الفرشة المائية لحوض تامللت، التي تضم فرشة سطحية قريبة من السطح (3 أمتار) وأخرى عميقة تصل الى عمق 130م.

جدول 1: خصائص حوض تامللت

مساحة الحوض	3400 كلم²
الارتفاع	1100 الى 1200 م
عمق الفرشة القريبة من السطح	ما بين 3 م جنوبا (دوار المنكوب) و 20-30 م شمالا
عمق الفرشة الباطنية	ما بين 60 م الى 130 م
متوسط التساقطات	116 مم

Source: ABHM. (2008). Monographie des ressources en eau (commun rural de Beni Guil). Oujda، Maroc: Edition définitive.

يتميز مستوى الفرشة المائية لتامللت بتغيرات وتذبذب واضح من سنة مطيرة إلى أخرى جافة، حيث انخفض مستواها خلال الفترة المدروسة ما بين شتنبر 2004 و شتنبر 2016 بحوالي 7 متر (NP/SOL) كمعدل، إذ سجل أعلى ارتفاع بلغ عمقه بالنسبة لسطح الأرض بحوالي 40 متر (NP/SOL)، و حوالي 47 متر (NP/SOL) كأدنى تراجع لمستوى الفرشة (أنظر الشكل 1).



المصدر: وكالة الحوض المائي لملوية بوجدة

شكل 1: مستوى الفرشة المائية لتامللت ما بين شتنبر 2004 وشتنبر 2016 (الثقب الجوفي رقم 41/299)

تتأثر المياه الجوفية بعاملين أساسيين أولهما وهو التساقطات المطرية وما تستقبله الفرشة من تغذية مائية، إذ ساهمت عدة عناصر في تشكل حوض مهم (طبوغرافيا، جيولوجيا،...)، وتكون سديمة مائية تمثل خزانا يمتد على مساحة تصل الى 3400 كلم²، والعامل الثاني يرتبط بكميات المياه المستخرجة عن طريق الآبار التي تزايد عددها خلال الفترة الأخيرة، إذ يشكل البئر محور الاستغلاليات الزراعية في هذا المجال، حيث يتم استغلال المياه المستخرجة منه لأغراض السقي.

2. البحث عن هوية اقتصادية جديدة: من الرعي الواسع الى الزراعات المسقية المستقرة

يعد التوجه نحو الزراعات المسقية أبرز مظاهر التحول التي عرفها مجال سهل تامللت، فقد شكل توسع رقعة الأراضي المسقية صورة بارزة تجسد هذا التحول على أرض الواقع.

شهد دوار المنكّوب بجماعة بني كّيل الذي يعد مجالا خصبا وصالحا للزراعة، تزايدا واضحا في مساحة الأراضي الزراعية المسقية خلال العشرية الأخيرة، من خلال البحث عن الماء لأغراض السقي، وهو ما شكل تزايدا في الطلب على الماء في ظل انتشار زراعات مستهلكة للماء وسيادة تقنيات سقي تقليدية مهدرة.

تاريخ أخذ الصور: 2020/09/28

صورة 1 و2: السقي بالربطة كتقنية تقليدية لا زالت سائدة بشكل واسع بدوار المنكّوب

تاريخ أخذ الصور: 2020/09/28

صورة 3 و4: انتشار زراعات علفية (الفصة) مستهلكة للماء

ساهمت عدة عوامل في توسع الأراضي المسقية، ومن أبرزها التوجه نحو كراء الأراضي الجماعية التي كانت ملك جماعي للقبائل المحلية (بني كّيل)، هذا التوجه شجع على دخول مستثمرين صغار توافدوا من مناطق مجاورة خاصة ساكنة الواحات ذات الثقافة الزراعية.

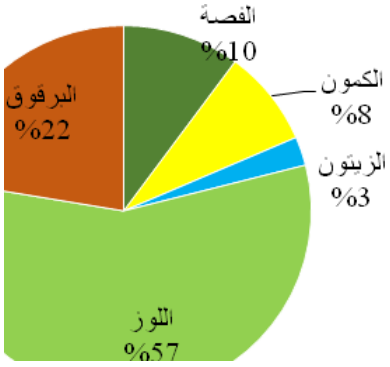
جدول 2: أصول المستثمرين بالمدار المسقي المنكّوب (جماعة بني كّيل)

مناطق وفود المستثمرين	النسبة المئوية (%)
بني كّيل الجنوب (ذوي الحقوق)	85 %
بني كّيل الشمال (تندرارة)	25 %
واحة فجيج	
واحة إيش	
واحة عين الشعير	
مناطق أخرى (بني ملال، جرسيف ...)	

المصدر: مركز الاستشارة الفلاحية ببوعرفة ومعطيات ميدانية

كما أن تدخلات الدولة كان لها دور مهم في هذا التزايد في المساحة المستغلة، خاصة ما بين الفترة الممتدة بين 2008 و2020، وهي مرحلة انطلاق عملية الدعم والتحفيزات المقدمة من طرف وكالة التنمية الفلاحية في إطار مخطط المغرب الأخضر، حيث تم تجهيز ما يناهز 520 هكتار بالسقي الموضعي، وأكثر من 327 هـ في طور الإنجاز، بالإضافة الى المشاريع التي أنجزت في إطار الدعامة الثانية من المخطط منها مشروع غرس أشجار اللوز (2017-2019) على مساحة قدرت ب 300 هـ استفاد منها 160 فلاح (57% من مساحة الأراضي الزراعية)، ومشاريع غرس أشجار الزيتون والبرقوق (أنظر الشكل 2).

وقد عرفت الدائرة السقوية الصغير بدوار المنكوب انتشار واسع لزراعة الكمون، كنبات عطري يمتاز بجودته وارتفاع سومته الشرائية، وهو ما شجع الفلاحون على زراعته، خاصة بعد ما تم إنشاء وحدة صناعية صغرى لتثمين منتوجهم منذ سنة 2019، من طرف المديرية الإقليمية للفلاحة لفجيج ببوعرفة.



المصدر: مركز الاستشارة الفلاحية ببوعرفة

شكل 2: نسبة مساحة المزروعات والمغروسات بالمدار المسقي المنكوب جماعة بني كيل (موسم 2019/2018)

3. استصلاح الأراضي وتوسع رقعة الأراضي الزراعية من خلال البحث عن الماء

عرفت مساحة الأراضي الصالحة للزراعة المسقية تزايدا مهما وذلك راجع إلى استصلاح الأراضي البورية إلى أراضي مسقية بالاعتماد على السقي من خلال حفر الآبار (أنظر الجدول رقم 3).

جدول 3: تطور مساحة المزروعات (بالهكتار) بجماعة بني كيل ما بين 1996 و2019

السنة	حبوب		خضراوات	زراعات علفية	غراسات (أشجار مثمرة)	المساحة الإجمالية للأراضي المسقية**
	بور	مسقي				
1996	34050	1090	29	38	34	**101**
2014	20590	4398	117	59	240	**416**
2019	30000	-*	146	120	970	**1207**

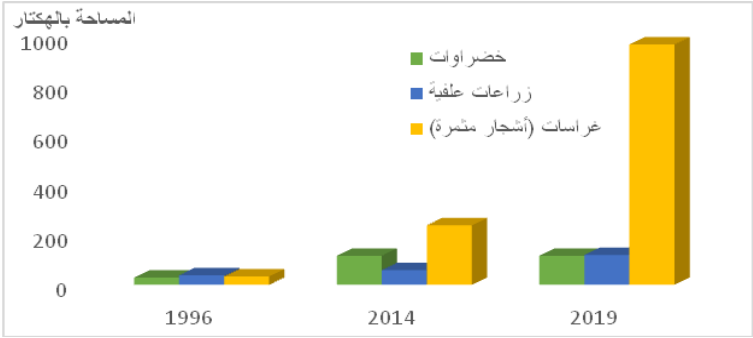
*معطيات غير متوفرة

**تمثل مساحة المزروعات والمغروسات دون احتساب مساحة الحبوب (البور والمسقي).

المصدر: الإحصاء الفلاحي 1996، مركز الاستشارة الفلاحية ببوعرفة، المديرية الجهوية للاستشارة الفلاحية بوجدة

(Commune rurale: Beni-guil،Monographie communale: campagne agricole 2014-2015)

عرفت مساحة الأراضي المسقية تزايدا ملحوظا ما بين 1996 و2019، حيث انتقل مجموع هذه الأراضي بجماعة بني كيل من 101 هـ إلى 416 هـ ما بين 1996 و2014، بزيادة اجمالية تقدر ب 315 هـ ، أي أن المساحة تضاعفت 4 مرات تقريبا خلال 18 سنة، بنسبة تزايد سنوية تقدر بحوالي 17،5 هـ/السنة، بينما بلغت نسبة التزايد خلال العشر سنوات الأخيرة ما بين 2014 و2019 بحوالي 158 هـ/السنة تقريبا، بمساحة اجمالية تقدر ب 791 هـ، وهي نسبة تزايد متسارعة شهدها هذا المجال في السنوات الأخيرة، وذلك نتيجة مشاريع الاعداد الفلاحي (الدعامة الثانية لمخطط المغرب الأخضر) والتحفيزات المقدمة من طرف وكالة التنمية الفلاحية لدعم المزارعين بتجهيز أراضيهم بالسقي الموضعي، وهو ما شجع على التوجه نحو استصلاح الأراضي واستغلالها في الزراعات المسقية (فصة، كمون، خضر، أشجار مثمرة...)، على مساحات ضيقة موجهة إما للاستهلاك الذاتي أو التسويق خاصة بالنسبة للمستثمرين الصغار المستقرين بهذا المجال.

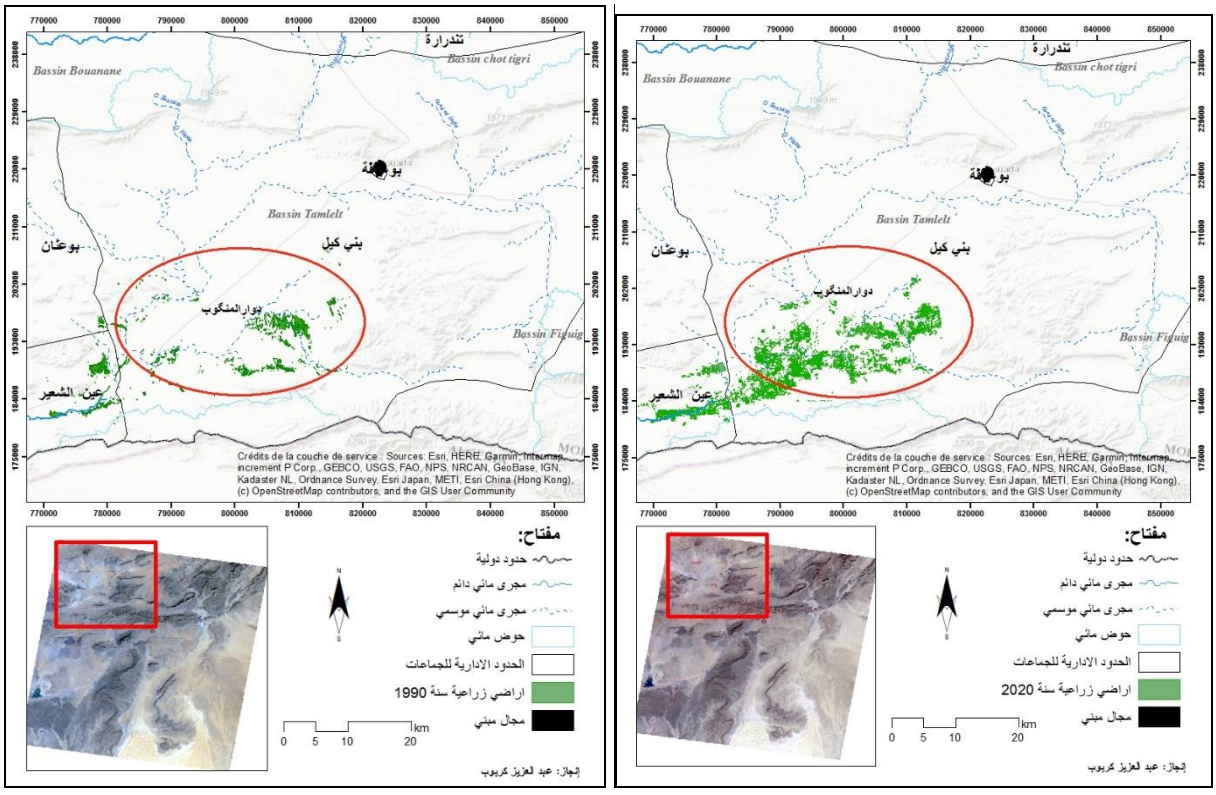


المصدر: الإحصاء الفلاحي 1996، مركز الاستشارة الفلاحية ببوعرفة، المديرية الجهوية للاستشارة الفلاحية بوجدة
(Commune rurale: Beni-guil،Monographie communale: campagne agricole 2014-2015)

شكل 3: تطور مساحة المزروعات (بالهكتار) بجماعة بني گيل ما بين 1996 و2019

ولتوضيح هذا التزايد للأراضي الزراعية خاصة المسقية، فقد اعتمدنا على المرئيات الفضائية لفترتين متباينتين على فترة زمنية تقدر ب 30 سنة ما بين 1990 و2020، من خلال استعمال برنامجي Arc Gis 10.2 و Erdas imagine 9.2، بالإعتماد على التصنيف الموجه الذي يمكن من التعرف على مختلف التمظهرات، وقد تطلب منا ذلك الاعتماد على مرئيات خاصة بالأشهر التي تنشط فيها الزراعات العلفية مع ارتفاع درجات الحرارة ما بين أبريل الى أواخر أكتوبر، وتبين الخريطتين 2 و3 النتائج المحصل عليها.

من خلال التصنيفات التي اعتمدناها بما في ذلك السكن والغطاء النباتي الكثيف وضعيف الكثافة والزراعات والتربات العارية، مكنتنا من الحصول على تمظهرات لهذه التصنيفات على المرئيات الفضائية، واستخلاص مساحة الأراضي الزراعية لنتمكن من المقارنة بين الفترتين المدروستين.



المصدر: التصنيف الموجه المرئيات الفضائية لسنتي 1990 و2020 (https://earthexplorer.usgs.gov/)

خريطة 2 و3: تطور مساحة الأراضي الزراعية المسقية بدوار المنكوب من خلال تصنيف موجه للمرئيتين فضائيتين لسنتي 1990 و2020

خلاصة

إن هذا التزايد في الأراضي المزروعة كان نتيجة التوجه نحو استصلاح الاراضي من خلال حفر الآبار والبحث عن الماء لأغراض السقي بالرغم من قساوة الظروف المناخية السائدة وقلة الموارد المائية ومحدوديتها، مما أصبح يشكل طلبا متزايدا على الماء وتزايد حاجيات المنطقة من هذا المورد، ونتج عنه ضغطا على المياه الجوفية التي تمثل المصدر الوحيد لتلبية هذه الحاجيات.

بيبليوغرافيا

محمد غزال (2007): الموارد المائية بشمال المغرب الشرقي:التدبير ،الاستغلال والاكراهات. دكتوراه الدولة ، كلية العلوم وجدة.

محمد غزال (1996): تعدد أنشطة الأسر القروية والتحولات الاجتماعية المجالية بممر تاوريرت وجدة وسهل تريفة (الشمال الشرقي للمغرب). دبلوم الدراسات العليا في الجغرافية. كلية الآداب ظهر المهراز فاس.

لبيهي، عزيز وأحمد آيت موسى. (2017):« تطور استقرار الرحل وانعكاساته على بنية الإنتاج الفلاحي واستغلال الموارد المائية بهوامش واحات درعة ». الأمن المائي وتدبير الموارد المائية بالواحات المغاربية، الأمن المائي وتدبير الموارد المائية بالواحات المغاربية، جامعة محمد الخامس بالرباط، المعهد الجامعي للبحث العلمي ص 207-233.

كربوب، عبد العزيز. 2018. "الماء بالهوامش الشمالية للهضاب العليا بين القلة وسوء التدبير". بحث دبلوم الماستر، تخصص الجيوماتية وتدبير التراب، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، وجدة، المغرب. 187 ص.

ABHM. (2008). Monographie des ressources en eau (commune rurale de Beni Guil). Oujda, Maroc: Edition définitive.

BREIL P, M. C. (1977). Ressources en Eau du Maroc, Domaines atlasique et sud-atlasique, Le Haut Atlas Oriental (Vol. 3). (s. g. Maroc, Éd.) Rabat, Maroc: service géologique du Maroc, p 147.

Direction Provinciale d'Agriculture de la province de Figuig à Bouarfa: « Monographie de la province de Figuig », Bouarfa, Maroc, 10p.

Tag B,1987: Des mutation agro-pastorales à l'urbanisatin dans le Maroc Oriontal, Thèse d'Etat, Univ- de Toulouse, le Mirail Toulouse.

الاستغلال الفلاحي بإقليم الدريوش بين إكراهات عناصر الوسط الطبيعي ورهانات التنمية

عبد الكريم سومع؛ محمد صابري
جامعة محمد الأول، شعبة الجغرافيا، بنية البحث: الجيوماتية وتدبير التراب. 60000، وجدة، المغرب
soumaa_k@yahoo.fr

ملخص: تعتبر الجبال من الأوساط الطبيعية التي عرفت استقرارا بشريا منذ القدم، نظرا لأدوارها المتعددة؛ فهي طبوغرافيا كُتلٌ تضاريسية تستفيد من التأثيرات المناخية الرطبة، فتتحول بذلك إلى خزان للموارد المائية، وهو ما يؤهل معظمها لمختلف أشكال الاستغلال الفلاحي. أما بشريا فقد عرفت الجبال المغربية عموما استيطانا قديما باعتبارها مجالات حصينة، فطوَّر أهلها منذ القدم أساليب استغلال ملائمة لطبيعة الموارد المتاحة، والمحافظة على استدامتها.

ومع بداية القرن العشرين ستعرف المنظومة البيئية الجبلية مجموعة من التحولات نتيجة اختلال التوازن بين حاجيات الساكنة المتزايدة نتيجة ارتفاع النمو الديمغرافي، وحجم الموارد الطبيعية المتاحة، الأمر الذي رفع من وثيرة "التهشيش" التي أضحت تطال مقومات الاستغلال والإنتاج.

لقد تأثرت جبال الريف الشرقي عامة، وإقليم الدريوش خاصة جراء هذه الدينامية، حيث تعرضت المجالات الفلاحية للاستغلال المفرط، مما أدى إلى ظهور بعض مظاهر التدهور بفعل عدم ملاءمة أنماط الاستغلال لطبيعة الموارد التي أصبحت تتميز بخصائص العطوبية وتراجعها؛ نتيجة التغايرية المناخية من جهة، وارتفاع الضغط عليها عبر استغلالها بأساليب غير محافِظة من جهة ثانية.

وقد دفعت هذه الوضعية بالدولة إلى جانب الساكنة المحلية إلى نهج طرق جديدة في تدبير هذه الموارد الحيوية لتحسين استغلالها، وكذلك للتكيف مع التحولات العامة التي يعرفها الإقليم.

تسعى هذه الدراسة إذن، إلى تحديد أشكال التأثير التي تطال الأراضي الفلاحية بهذه الوحدات الجبلية ودور عناصر الوسط الطبيعي في الإكراهات التي تعرفها الأنشطة المرتبطة باستغلال الأرض من جهة، وأساليب التدخل البشري ودورها في عمليات "التهشيش" التي تؤدي لتدهور الموارد الطبيعية التي تدخل في عمليات الاستغلال الفلاحي من جهة ثانية، ثم إبراز السبل السليمة لتدبيرها لضمان وتحقيق رهان التنمية المستدامة.

الكلمات المحورية: الجبال، الإكراهات، التهشيش، البيئة، الموارد الطبيعية، التنمية المستدامة.

L'EXPLOITATIONAGRICOLE DANS LA PROVINCE DE DRIOUCH ENTRE LES CONTRAINTES NATURELLES ET LES ENJEUX DUDÉVELOPPEMENT

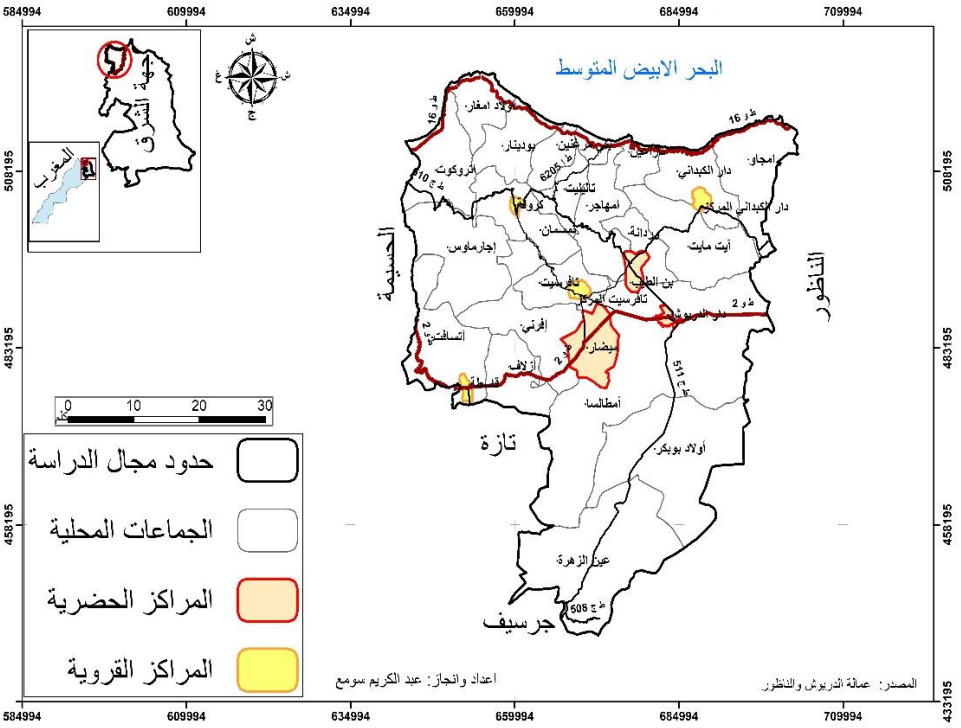
Résumé: Les montagnes sont des milieux naturels qui ont favorisé au Maroc la fixation des populations depuis l'antiquité, en raison de ses aspects orographiques qui favorisent une humidité et un climat propice à plusieurs formes d'exploitations humaines à fort potentiel agricole. Au début du XXe siècle, l'écosystème des montagnes a connu une série de transformations en raison du déséquilibre entre les besoins de la population et une baisse significative du volume des ressources naturelles. Les montagnes de la province de Driouch, ont été touchées par cette dynamique, où les terres agricoles ont été surexploitées, ce qui a conduit à leur détérioration en raison de l'incompatibilité entre la disponibilité de cette ressource en terme quantitatif, qui a diminué en raison de la variabilité climatique, et la surexploitation pour répondre aux besoins de la population.

Cette étude cherche, à déterminer l'impact des facteurs naturels sur les terres agricoles dans ces régions de montagnes, d'une part, et les modes d'interventions humaines et leur rôle dans le processus de «vulnérabilisassions» qui conduit à la dégradation des ressources naturelles, d'autre part, puis présenter les méthodes de gestions les plus adaptées et les moins contraignantes pour assurer les enjeux du développement durable.

Mots-clés: montagnes, contraintes, vulnérabilisassions, environnement, ressources naturelles, développement durable.

تقديم عام

تعتبر الفلاحة النشاط الاقتصادي الرئيس لإقليم الدريوش (خريطة تحديد مجال الدراسة الشكل 1)، وهذا ما يجعلها أهم عنصر لتنظيم المجال وإعداد التراب، لكن رغم توفر هذا القطاع على مجموعة من الامكانيات الطبيعية والوسائل التنظيمية، فإنه لا زال يعاني من مشكل التباين المجالي بين الشمال الذي يتميز بنشاط زراعي مكثف نتيجة ملائمة الظروف الطبيعية وتوفر الموارد المائية، والجنوب الذي يشكو قساوة الظروف الطبيعية التي ساهمت في انتشار التعرية ومشاهد التصحر؛ وهذا ما سيرغم الدولة على ضرورة التدخل في إطار مخطط تنظيم التراب الوطني وإعداده عبر إعادة تأهيل المجالات الهشة فيه، للحد من ظاهرة الهجرة القروية في اتجاه المراكز الحضرية، وكذلك لخلق فرص جديدة للاستقرار والاستغلال البشري بالمجال القروي للإقليم.



شكل 1: توطين مجال الدراسة

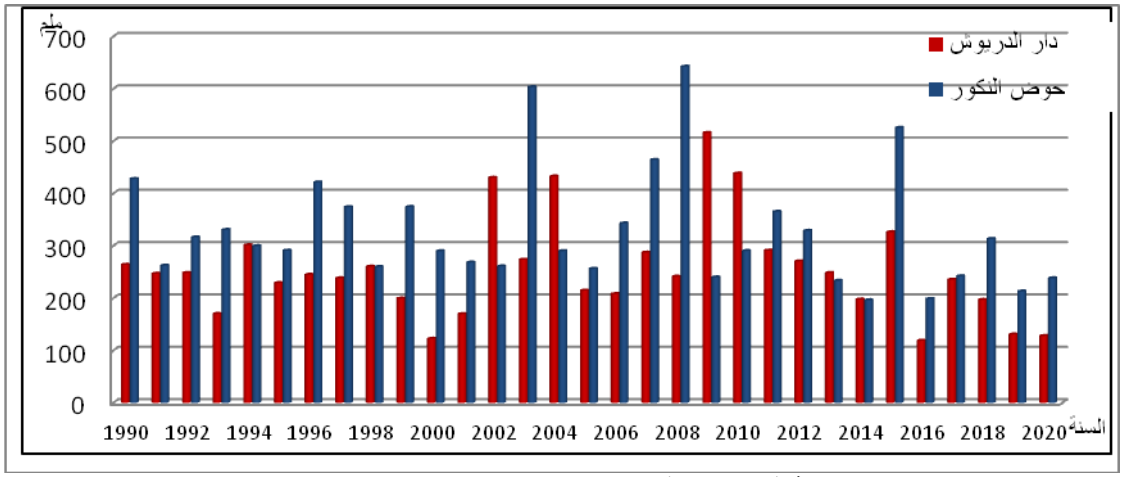
I.إقليم الدريوش: موارد فلاحية محدودة ومتباينة مجاليا:

1. دور عناصر الوسط الطبيعي في محدودية الموارد الفلاحية للإقليم:

ينتمي إقليم الدريوش لسلسلة جبال الريف الشرقي التي تتميز بالانحدارات الشديدة والالتواءات الزاحفة، وما يصاحبها من تضاريس وعرة، ونشير هنا إلى أن القسم الشمالي - مجال الدراسة - يتميز بسيادة الأشكال الجبلية مقارنة بالأراضي المنبسطة وشبه المنبسطة؛ وتمثل هذه الوحدات الجبلية أكثر من 50% من مجموع مساحة الإقليم، وهي مكونة من تربات فقيرة معرضة للتعرية، مقابل 31% من مساحات سهلية بالمناطق الساحلية، بينما لا تمثل الهضاب إلا 19% من مجموع مساحة الإقليم.

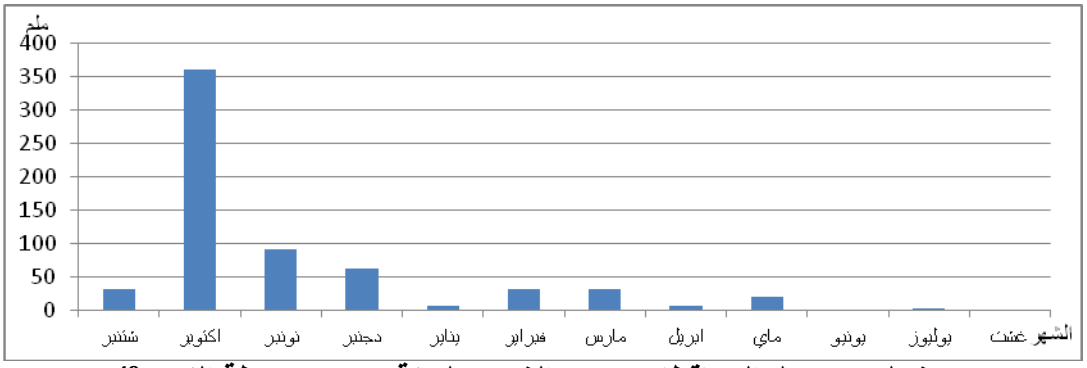
لقد ساهمت التكوينات الجيولوجية في سيادة أراضٍ زراعية تضم شواهد من التدهور البيئي والمتمثلة في كثرة مظاهر التعرية، وتراجع الغطاء النباتي، نتيجة جفاف المجاري المائية والعيون وانخفاض مستوى الفرشات الباطنية، كما يلعب عامل التعرية المائية دورا أساسيا في تدهور السطوح، خاصة فوق السفوح ذات التكوينات الصلصالية، وفوق التكوينات الرباعية الحديثة، مما يتسبب في إتلاف أجزاء مهمة من الأراضي الزراعية التي تتحول مع مرور الزمن إلى أراضٍ ضعيفة الإنتاجية أو قد تتطور لتتحول إلى أساحل.

أما مناخ هذا الإقليم فيتسم بسيادة مناخ جاف إلى شبه جاف، إذ يتميز بقلة التساقطات وعدم انتظامها، إلى جانب قوة عنفها وفجائيتها؛ بحيث يتراوح معدل التهاطل سنويا ما بين 200 و300 ملم (كما يوضحه الشكل 2). وجدير بالذكر الإشارة هنا إلى أن كمية التساقطات وعنفها تختلف حسب الأقسام التضاريسية الكبرى المكونة للإقليم؛ حيث ترتفع وتكون أكثر حدة كلما كانت التضاريس مرتفعة ومشرفة على الساحل؛ كما هو الحال غربا بحوض النكور.



شكل 2: معدل التساقطات بمحطات الدريوش[1] والنكور[2] ما بين 1990 و2020 [48]

يتبين من خلال المقارنة بين إحصائيات مركز الدريوش وحوض النكور أن معظم التساقطات المطرية التي يستقبلها مجال الدراسة تتميز بعدم انتظامها وتباينها الكبير من سنة إلى أخرى وهذا ما يؤدي إلى حدوث كوارث طبيعية عديدة، أهمها؛ توالي سنوات الجفاف (1993 – 2000 – 2016) والأمطار الفجائية (نموذج تساقطات سنة 2008 التي تميزت بتركز معظم التساقطات في شهر أكتوبر، كما هو مبين في الشكل 3)



شكل 3: معدل التساقطات حسب الشهور لسنة 2008 بمحطة النكور[49]

هذا النظام المطري أسس للنظام الهيدروغرافي الذي يتميز بطابعه الموسمي بكل من أحواض كرت وبودينار والنكور، والتي تنتشر بها شبكة مائية لا تعرف الجريان إلا عقب الفترات المطيرة؛ ولمدة وجيزة، مما يؤدي إلى تسريع عملية الجريان السطحي وانجراف التربة، وإحداث أخاديد وخدوش وأشكال أخرى من التعرية، بالإضافة إلى ضياع كميات هائلة من مياه الأمطار التي لا تنفذ إلى الباطن، وهو الأمر الذي أدى إلى قحولة السطح، وتركز الاستغلال الزراعي بمناطق محدودة.

48 إحصائيات 1 من وكالة الحوض المائي لملوية و 2 من عمالة الدريوش
49 إحصائيات عمالة الدريوش

2. دور أساليب التدخل البشري في تسريع عمليات التهشيش:

يتميز مجال إقليم الدريوش بانتشار أراضي زراعية اعتمد في استغلالها على أساليب تقليدية؛ وعلى مياه العيون والأودية. وقد عرفت المناطق الجبلية، وخاصة الساحلية، انتشار أنماط متعددة من الاستغلال الفلاحي، سواء عن طريق تربية الماشية وزراعة الحبوب بالمجالات البورية، أو عن طريق الزراعة المسقية من الخضراوات والغراسة التي اعتمدت على مياه العيون والأودية وحفر الآبار، خاصة بحوضي تافرسيت وبودينار.

بالمقابل، استفاد جنوب مجال الدراسة من إنجاز سد تلي على واد "إغان" بجماعة "أولاد بوبكر" من أجل تنشيط الزراعة المسقية المجهرية وتوفير المياه للمواشي التي تعتبر النشاط الرئيس بحوض عين الزهرة – أولاد بوبكر، إلا أن توالي سنوات الجفاف والتعرية المائية تسبب في توحل السد، الشيء الذي أدى إلى تقنين النشاط الزراعي بهذه المجالات الشبه جافة.

تعتبر عمليات الاجتثاث والحرث في اتجاه الانحدار بمثابة تقنيات فلاحية تمارس باستمرار ومنذ القدم فوق معظم أقسام الريف الشرقي عموما وإقليم الدريوش على وجه التحديد، هذه الأنماط الاستغلالية أفرزت أشكالا من التدهور على مستوى التغليفات الترابية والنباتية (كما توضحه الصور 1) مما عجل بتهشيش القيمة الزراعية لهذه الأراضي، والدفع بعدد من الأسر الفلاحية إلى الهجرة، الأمر الذي ترتب عنه إلحاق خلل كبير بين مقومات الوسط الطبيعي والأحجام الديموغرافية المحلية.

الصورة 1: تدهور التغليفات الترابية بالمجالات الزراعية

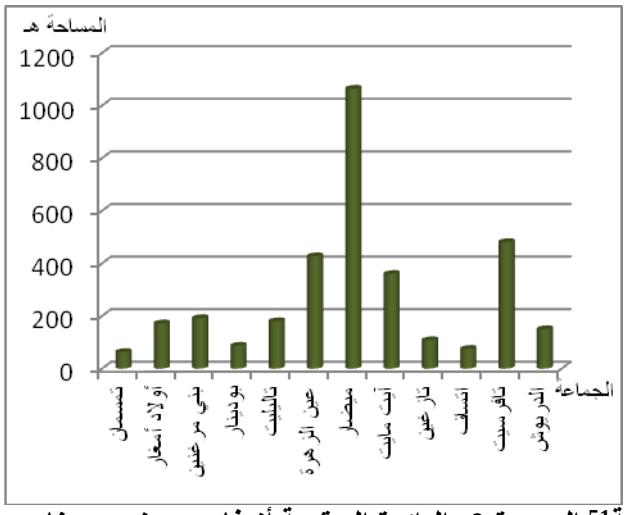
II. دور الإنسان في إعادة تدبير المجالات الفلاحية وتحقيق رهان التنمية المستدام

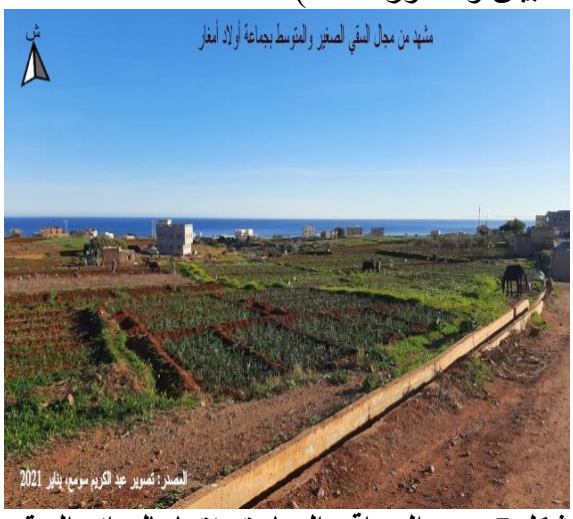
تحاول الجالية المقيمة بالخارج خاصة المنتمية منها إلى هذا الإقليم استثمار جزء هام من مواردها المالية في النشاط الفلاحي، إيمانا منها بتشبثها بأرضها التي تعتبرها رمز هويتها، وذلك من خلال محاولة إصلاح الأراضي الزراعية بالاعتماد على طريقة العدن وبناء المدرجات لتمديد المجالات البورية إلى جانب المجالات المسقية. ومن أجل المحافظة على المورد المائي، تم نهج سياسية حفر الآبار واستعمال آلات الضخ والتخفيف من حدة ضياع المياه عبر القيام بالإصلاحات الخاصة بقنوات الري والاعتماد على الري بالتنقيط.

وقد عملت الدولة بدورها على التدخل لإصلاح هذا القطاع من أجل إعادة هيكلة المجالات الفلاحية - مجال الدراسة - وتهيئتها، حيث أنها ركزت في المخطط التوجيهي لتهيئة التكتلات العمرانية لسهل كرت على ضرورة إعادة الاعتبار للأراضي المزروعة، وذلك بإدخال مزروعات أخرى، وتحسين وتثمين الإنتاج الفلاحي بجماعتي إفرني وتسافت، فضلا عن تنمية الرعي بالأراضي البورية بجماعتي

إفرني ودار الكبداني، بالإضافة إلى استبدال مزروعات الحبوب بغرس أشجار الزيتون واللوز في باقي الجماعات ذات الزراعة البورية[50].

كما اهتمت الدولة كذلك بمدارات السقي الصغرى والمتوسطة عبر تهيئة السواقي وإعادة هيكلتها بُغية التخفيف من ضياع الماء، وأيضا للتقليل من التبخر في مجموعة من الدوائر السقوية (كما يبينها المبيان والصورة أسفله).





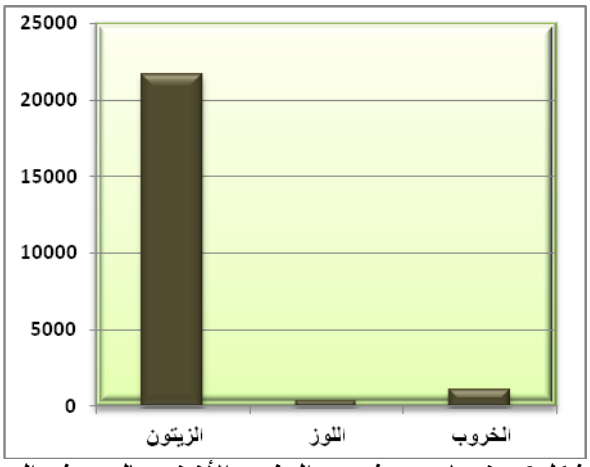
شكل 5: عدد السواقي المعاد تهيئتها بالدوائر السقوية[51] الصورة 2: الدائرة السقوية أزغار بحوض بودينار

من خلال هذا المبيان التوضيحي (الشكل 5) والصورة المرفقة (الصورة 2) يتبين لنا مدى أهمية هذه المجالات بإقليم الدريوش، وكذا الدور الذي ستضطلع به في النهوض باقتصاد المجالات الزراعية فيه، خاصة وأنها ستلعب دورا كبيرا في إعادة تثبيت ساكنة الإقليم؛ وتعمل كذلك على ضمان الأمن الغذائي ولو بشكل نسبي لساكنة الدريوش.

وفي إطار مخطط التنمية الاستراتيجية لإقليم الدريوش وسعيا وراء التخفيف من حدة الفيضانات وأيضا من أجل تنمية الفلاحة بهذا الإقليم عملت الدولة على برمجة بناء سدين اثنين؛ الأول بمنطقة "بني عزيمان" على واد كرت والثاني بمنطقة "الشمار" على واد الشمار بجماعة امطالسا.

إلى جانب الاهتمام بالمجالات السقوية، عملت الدولة كذلك على إعادة تهيئة المجالات البورية من خلال برنامج المغرب الأخضر الذي يهدف إلى استبدال زراعة الحبوب بالأشجار المثمرة في محاولة منها للحد من ظاهرة التعرية، وقد شمل البرنامج كل الجماعات بالإقليم مع التركيز على أشجار الزيتون مقارنة مع غيرها (كما يوضحه المبيان 6 والصورة 3).

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



شكل 6: خصائص مشروع المغرب الأخضر بالدريوش الصورة 3: جانب من غرس الزيتون بحوض كرت

خلاصة عامة

يعاني إقليم الدريوش من إكراه محدودية موارده الطبيعية من جهة، وطبيعتها الهشة من جهة ثانية، ناهيك عن عدم ملاءمة الظروف المناخية التي تزيد من حدة عطوبية هذه الموارد، نظرا لما تخلفه من مخاطر هيدروغرافية عديدة وجفاف كبير. ويعتبر العنصر البشري في أحيان كثيرة المسؤول الأول في التسريع من وتيرة التدهور التي تمس المجالين الحضري والريفي، الأمر الذي دفع بأعداد بشرية كثيرة إلى ترك الفلاحة والبحث عن ممارسة أنشطة أخرى غير فلاحية، أو الاتجاه نحو الهجرة إلى المراكز المحلية، أو خارج الإقليم، وقد لعبت الدولة دورا محوريا في محاولة تدبير الاختلال القائم بين تراجع النشاط الفلاحي والحركية الديموغرافية عبر تدخلاتها العديدة، مثل التقسيم الإداري، وترقية الدريوش إلى مرتبة إقليم، ورفع بعض المراكز القروية إلى حضرية؛ مقابل الاهتمام بالمجال القروي من خلال إعطاء انطلاقة مجموعة من المشاريع الفلاحية داخل كل الجماعات الترابية للإقليم؛ وقد حاولت كذلك إدخال مجموعة من الأنشطة المدرة للدخل سعيا منها لتثبيت السكان وضبط إيقاع جديد لمسلسل التنمية بالإقليم.

لائحة المراجع

وزارة إعداد التراب الوطني والماء والبيئة (2002): مديرية إعداد التراب الوطني: "خطة التنمية وإعداد المجال بالجهة الشرقية، مجالات المشاريع والبرمجة".

ABASSI H.1987: «Essai sur la dynamique des milieux dans le bassin de Boudinar (Rif Oriental, Maroc) », thèse en vue du doctorat de l'université Louis Pasteur, centre d'Etudes et de Recherches Eco-Géographiques, Strasbourg 1.

GAUCHE E, 2002: « Les compagnes des Beni SAID (Rif Oriental, Maroc), l'exemple de la crise d'une compagne et de son avant-pays », thèse de doctorat, UFR des Sciences Sociales et Administratives, département de Géographie, Université Paris X, Nanterre, France, 715 p.

Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire, «Etude du schéma directeur du développement agricole de la paine de Midar-Driouch», phase 2: Scénarios d'aménagement et de développement et carte du SDAU, février 2016.

المحور الثالث
المخاطر الساحلية: تضخم التسحيل و/أو تسارع ارتفاع مستوى سطح البحر؟

تطور خط الساحل الغربي بشبه جزيرة الناظور باعتماد الاستشعار عن بعد

المنعيم بلال*، بويمجان محمد*، بوشال عادل**، ناصر بويغيوصان **، بن ربيعة خديجة*
*فريق الجيوماتية وتدبير التراب، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة محمد الأول، وجدة
elmonhimbilal@gmail.com
** مختبر دينامية الأوساط الجافة: الإعداد والتنمية الجهوية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة محمد الأول، وجدة

ملخص: نريد من هذا المقال، الوقوف على الدينامية الساحلية للشريط الساحلي الممتد طبيعيا من رأس ورش (رأس الفرشات الثلاث) إلى غاية جماعة أمجاو غرب مصب واد كرت. وقد أفرزت هذه الدراسة - التي اعتمدت على نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد والمعاينة الميدانية للساحل المذكور- عدة نتائج متمثلة في عدم ثبات خط الساحل إذ اتضح تعاقب واضح بين مقاطع الترسيب (التسمين) ومقاطع التعرية (التآكل)، فضلا عن إبراز تغيرات غير طبيعية في خط الساحل تُرجع أساسا للفعل البشري المتمثل في التهيئة المينائية من خلال إعداد مينائين، ويتعلق الأمر بمركب ميناء الناظور شرق المتوسط وميناء شملالة بجماعة أمجاو. جدير بالذكر أن كلا المينائين قيد الإنجاز أثرت أعمالهما على معالم الساحل الطبيعي بنسبة ترسيب قدرت ب 37 متر سنويا مقابل نسبة تعرية قدرت ب -11 متر سنويا خلال الفترة 1986-2021 عند المركب المينائي الناظور شرق المتوسط،، بينما وصل حجم الترسيب في ميناء شملالة بأمجاو ل 34.5 متر سنويا مقابل نسبة تعرية قدرت ب -21 سنويا خلال نفس المدة الزمنية المذكورة.
كلمات مفاتيح: خط الساحل، الاستشعار عن بعد، ترسيب/تسمين، تعرية/تآكل، تهيئة مينائية.

Dynamics of the West Coast Line of the Nador Peninsula with the adoption of remote sensing.

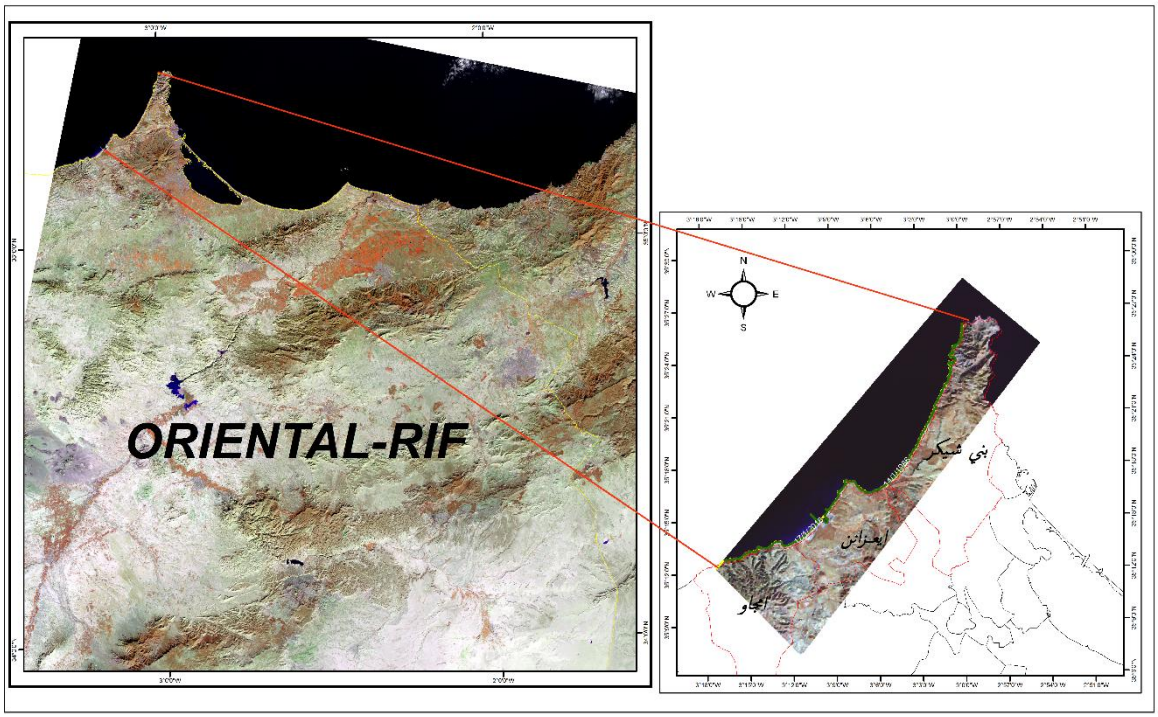
Summary: This handling is intended to determine the coastal dynamic of the naturally stretched coastline from the head of Warsh (the head of three brushes) to the destination of the Amjjaw council in the west of the estuary of Cart Valley.
The study - which involved GIS, remote sensing, and field inspection of the coast - produced several results of the instability of the coastline, as a clear succession between sedimentation and erosion.
In addition to highlighting abnormal changes in the coastline due mainly to the human act of setting up the port through the preparation of two ports, the Port of Nador West MED, and the Port of Shamlala are the Amjjaw community. It should be noted that both ports are in progress and their work has affected natural coastline features with an estimated deposition ratio of 37 meters per year, compared with an estimated erosion rate of. - 11 m per year during the 1986-2021 period at the Western Mediterranean port compound, while the deposition in the Shamlala at Amjjaw port reached 34.5 m per year against an estimated strip rate of − 21 per year during the same period.
Keywords: Coastline, remote sensing, deposition/fattening, stripping/erosion, port setup.

I. مقدمة

لا شك أن المناطق الساحلية تساهم في تعزيز الدينامية الاقتصادية والاجتماعية في مقابل اختلال توازناتها الطبيعية، كما تعرف ضغطا متزايدا في العقود الأخيرة في إطار ما يسمى ظاهرة "التسحل". تأتي أهمية الاستشعار عن بعد في دراسة السواحل من خلال دراسة التحليل المجالي لها؛ كما تساهم كذلك نظم المعلومات الجغرافية في تمثيل الظواهر وتصنيفها وجمع قواعد المعطيات وتحليلها، ومبدأها الأساسي هو تحديد العلاقات المجالية بين خصائصها والتغيرات التي تطرأ على المجال الجغرافي.
ولقياس التغيرات التي تطرأ على الساحل، يستخدم نظام المعلومات الجغرافية عبر استخراج خط الساحل عبر مراحل زمنية متعددة، واستخدام أداة DSAS لمعرفة مختلف التغيرات التي طرأت على منطقة الدراسة بالاعتماد على مجموعة من صور الأقمار الاصطناعية، وعن طريقها، تم تحديد حجم التغير

الحاصل في الساحل المذكور. تشكل هذه المقالة نتاجا علميا للتقنيات الحديثة في المعالجة الجغرافية عموما.

تقع منطقة الدراسة على الساحل الغربي لإقليم الناظور وفق التقسيم الإداري لسنة 2009 الناظور، ويتميز الساحل الغربي لشبه جزيرة الناظور بتفاوت تكويناته وتعاقب خط الساحل بين الشواطئ الرملية والشواطئ الصخرية(Salmon m et al., 2010) .



الخريطة 1: منطقة الدراسة

تبين الخريطة 1 الموقع الجغرافي لشبه جزيرة الناظور حيث يتمز الساحل الغربي للناظور بورش حيوي اقتصادي، يتمثل في ميناء الناظور شرق المتوسط، والذي سيؤثر لا محالة عن دينامية خط الساحل بالمجال المدروس.

II. المنهجية والأدوات

تتمثل المنهجية المعتمدة في الاطلاع على عدة مقالات تعالج موضوع الساحل من زوايا متنوعة (Sbai, Salmon, Pascoff) إذ وقفت هذه الدراسات على حجم التغيرات التي تعرفها السواحل وتأثير الأنشطة البشرية فيها، وعليه سنحاول تطبيق نفس المنهجية على الساحل المدروس، من خلال استخدامنا لمرئيات القمر الاصطناعي اللاندسات لسنوات 1986، 2016، 2021 (الجدول رقم 1) لمعرفة التغيرات التي طرأت على الساحل كمعطى أولي لاستنباط خط الساحل بدقة تميزية 30 متر، وتمت معالجتها قبليا وإرجاعها جغرافيا إلى النظام المحلي مع اعتماد نظام التحسين CUBIC قصد الرفع من الدقة التميزية لنطاق الأشعة تحت الحمراء (الجدول رقم 1) حيث طول الموجة يمكن من معرفة التقاء الماء واليابسة بالتحديد.

الجدول 1: القمر الاصطناعي المستخدمة في الدراسة

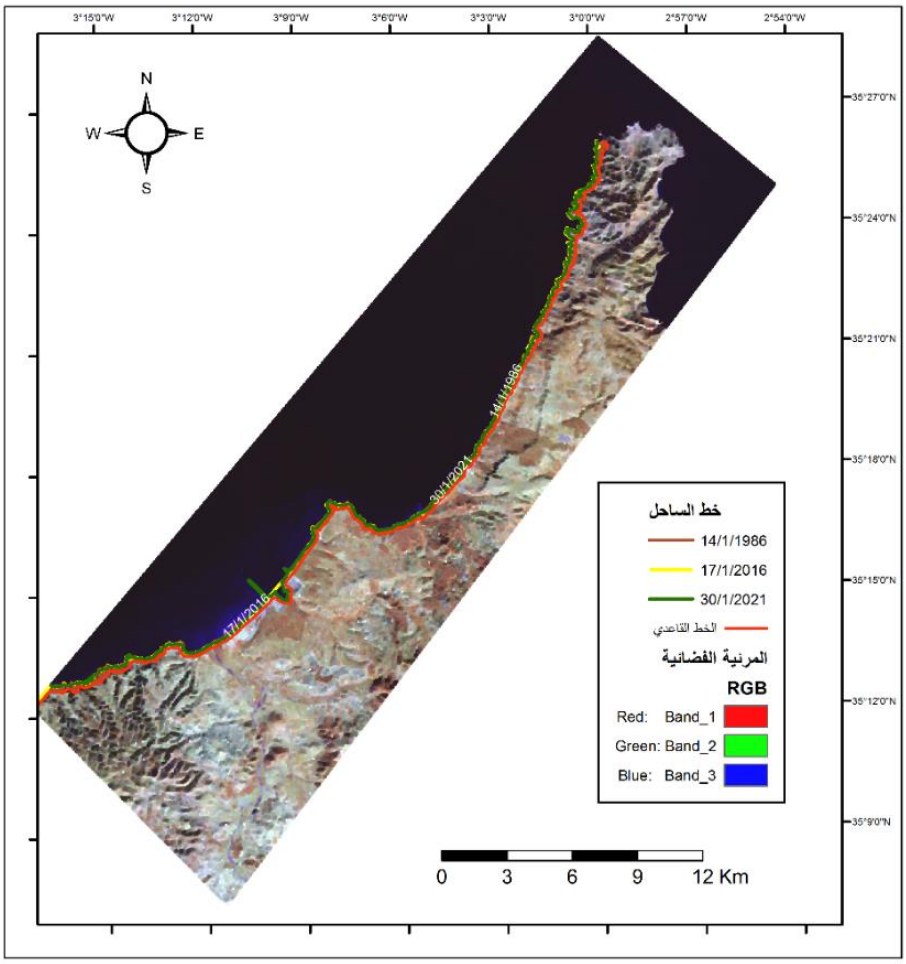
القمر الاصطناعي	التاريخ	الدقة الطيفية
اللاندسات 8	2021/01/30	11
اللاندسات 8	2016/01/17	11
اللاندسات 5	1986/01/14	4

للوصول إلى الهدف المتمثل في رصد دينامية خط الساحل بين سنتي 1986 و2021، اعتمدنا المعادلة التالية:

MNDW: CREEN-NIR/CREEN+NIR

III. نتائج ومناقشة

تمكن تقنيات الاستشعار عن بعد من استخلاص عدة نتائج اعتمادا على المؤشرات المستخدمة في دينامية خط الساحل، وبواسطة التصنيف غير المراقب باعتماد برمجية ARCGIS إلى صنفين: الماء، واليابسة باستخدام المعادلة السالفة الذكر.



الخريطة 2: حدود خط الساحل لسنوات الدراسة

تبين الخريطة رقم 2 الساحل في مجال الدراسة في فترات زمنية مختلفة، حيث يشير الخط الأحمر إلى خط الساحل سنة 1986 والخط الأصفر لسنة 2016 والخط الأخضر لسنة 2021. هذا التحديد كرونولوجي هدفه الأساسي هو تحديد حجم التغير على مستوى خط الساحل ومعرفة مناطق التقدم والتراجع.

تمكن أداة DSAS version 5 (USGS,2018) من تحديد تغايرية الساحل انطلاقا من ساحل مرجعي افتراضي، وهي تشتغل كامتداد تطبيقي لبرمجية ARCGIS، والتي تم تعديلها خصوصا لحساب

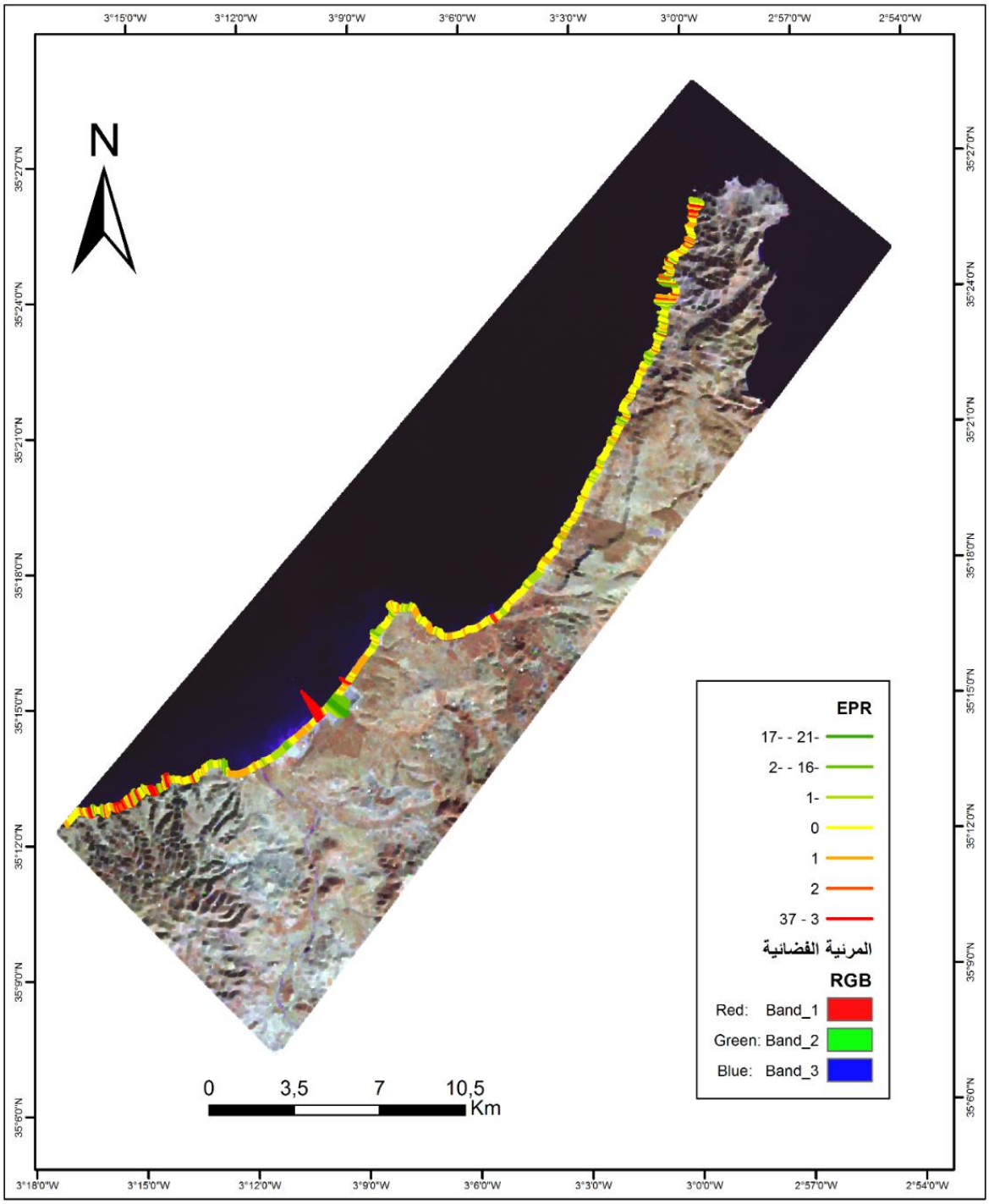
مقدار حجم التغير وتحليل المعطيات حسب الزمن. وهو ما يتطلب بناء قاعدة معطيات لخطوط الساحل للسنوات الثلاث، ورسم الخط القاعدي في اليابسة على بعد 150 متر بزاوية 90 درجة.

ولإبراز حجم تغير الساحل، تمت معالجة تقديرات تطور الساحل مع النقط المرجعة«**EPR**»، وتم تصنيف عمليات التعرية والترسيب وفقا للجدول التالي.

الجدول 2: تصنيف عمليات التعرية والترسيب لخط لساحل

الصنف	حجم التغير ب: م /السنة	الفئة
1	>2	ترسيب قوي جدا
2	1–2	ترسيب قوي
3	0–1	ترسيب متوسط
4	0	مستقرة
5	−1~0	تعرية متوسطة
6	−2~ −1	تعرية قوية
7	<−2	تعرية قوية جدا

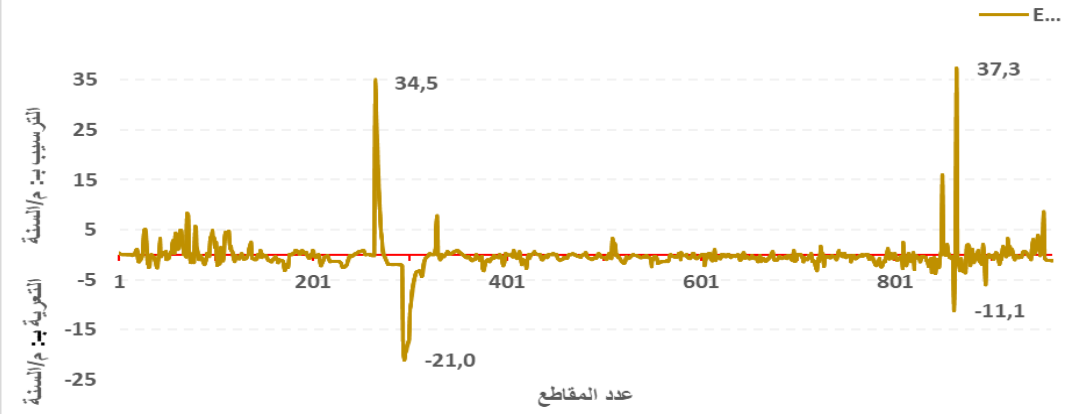
إن تحليل 52 كلم من خط الساحل بدءا من سنة 1986 إلى سنة 2021 شمال غرب الناظور، من رأس تاكسفت إلى منطقة إيفري أوفناس بساحل أمجاو، قد خلص الى إنجاز 964 مقطع لدراسة هذا التغير وأن أقصى نسبة تغير في الترسيب بلغت 37,3 متر/السنة، وأقصى نسبة في التعرية 21- متر/السنة، وتأثرت هذه القيم المرتفعة عموما بالتدخلات البشرية المختلفة الأشكال بالواجهة الوسطى والجنوبية للساحل المذكور.



الخريطة 3: تقدير حجم التغير بالمتر/السنة

من خلال دمج العناصر السابقة فضلا عن مقارنتها بالساحل المرجعي للحصول على تغير خط الساحل EPR، يتضح أن الساحل المدروس يعرف تباينا واضحا في عمليات الترسيب والتعرية، فالمقاطع الخضراء تجسد مناطق تعرية أي تقدم خط الساحل نحو اليابسة (تآكل) وتظهر بوضوح خصوصا في حوض الميناء غرب المتوسط قيد الإنجاز. بينما اللون الأحمر يشير إلى الترسيب، أي تراجع خط الساحل نحو البحر. والملاحظ أن مقاطع الترسيب تبدو متكافئة مقارنة مع مقاطع التعرية.

الشكل.1. مقدار التعرية والترسيب بين سنتي 1986 و2021



يبين الشكل رقم 1 دينامية خط الساحل خلال فترة 1986-2021 والتغيرات التي طرأت على الساحل والتي كانت نتيجة تدخل بشري متمثل في المنشآت المينائية شرق المتوسط قيد الإنجاز، وذلك من خلال حوض الميناء كمجال تعرية والرصيف الاصطناعي كمجال ترسيب، فالمنشأة بالرغم من إيجابياتها السوسيو-اقتصادية، فإنها ستؤثر في البيئة الطبيعية والمرفولوجية والجيومورفولوجية (Boumaaza et al., 2010) خاصة أن الميناء الجديد لا يبعد عن مصب واد كرت سوى بمئات الأمتار، موازاة مع هذا تبرز تغيرات غير طبيعية في الواجهة الغربية من الساحل المدروس تتمثل في ميناء شملالة للصيد قيد الإنجاز. من جهة أخرى تظل المقاطع الأخرى موسومة بتعاقب مجالات تعرية وترسيب. وبلغة الأرقام قدرت أعلى نسبة ترسيب ب 37.3 متر سنويا مقابل أعلى نسبة تعرية التي وصلت ل -21 متر سنويا عند الميناء، يرجع الاستقرار النسبي للساحل لغياب سد مهم على واد كرت الذي من شأنه التأثير على الدينامية الساحلية سواء تعلق الأمر بالتعرية أو الترسيب، عكس ما حدث بالذات في ساحل السعدية -رأس الماء (Mouzouri et Irzi, 2011).

خاتمة

يعتبر الاستشعار عن بعد من الأدوات الأساسية لدراسة الأوسط الطبيعية، بما فيها الأوساط الساحلية التي تتغير باستمرار وأصبحت مهددة بارتفاع مستوى سطح البحر (Sbai et Lasgaa., 2012)، والساحل الغربي بشبه جزيرة الناظور لا ينزاح عن هذا الإطار، بل يعرف تغايرية مستمرة وتعاقبا متواترا للترسيب والتعرية، والتدخل البشري في المجال حتما ستكون له انعكاسات على مرفولوجية الساحل على الأمدين المتوسط والبعيد.

لائحة المراجع

BOUMEAZA T, SBAI A et al, 2010, Impacts écologiques des aménagements touristiques sur le littoral de Saidia, Maroc-Oriental, Revue géographique des pays méditerranées, PP 94-102.

MOUZOURI M, IRZI Z, 2011, Evolution et morpho-dynamique de la plaine côtière de Saidia (Littoral Méditerranéen du Nord-Est du Maroc) durant la période 1958-2006, bulletin de l'institut Scientifique, Rabat, Section sciences de la terre, PP 65-76.

SALMON M, SBAI A et al, 2010, L'érosion des côtes meubles de L'extrême Nord- Est du Maroc, Revue BSCLg, PP 97-106.

SBAI A, LASGAA H, 2012, Vulnérabilité et impacts des risques associes l'élévation du niveau de la mer dans la plaine littorale de Saidia -Cap de l'Eau (Maroc Nord-Est), Journées nationales génie côtier, Cherbourg, PP 419-426.

USGG-S, Digitals shoreline analysis system (DSAS) Version user guide. Open-file report 2018-1179. doi.org.

المحور الرابع
التصحر والمناخ، هل يمكن أن نتوقع؟

تقييم الهشاشة البيئية للتصحر، حالة ممر العيون – تاوريرت

مواديلي عمر**، اسباعي عبد القادر*، حواس عبد الإله**، بنحامد عبد الرحيم**.
*أستاذ التعليم العالي، **طالب باحث، كلية الآداب والعلوم الإنسانية جامعة محمد الأول – وجدة.
dilinet1@gmail.com / omar.mouadili@ump.ac.ma

ملخص: التدهور التدريجي للتربة والغطاء النباتي بممر العيون - تاوريرت، ينتج مظاهر التصحر المتمثلة في تملح التربة وتعريتها، (الريحية والمائية)، وتراجع في التنوع البيولوجي، ومظاهر أخرى مختلفة، مما يؤدي الى نقص في الأغذية أو الزراعة، وتأثيرات مناخية وبيئية، وتأثيرات اقتصادية واجتماعية. يهدف هذا العمل إلى دراسة أبرز وأهم العوامل المؤدية إلى حدوث ظاهرة التصحر، عن طريقة التحليل الكمي لجميع العوامل بصورة مجتمعة وفق قاعدة علمية تؤكد بعضها البعض، متوخيين من هذه الدراسة تحديد درجة الهشاشة البيئية للتصحر ووصفها وتصنيفها، ثم الربط بين العوامل الطبيعية والبشرية وفق قاعدة بيانات مشتركة قصد تصنيف الأراضي حسب درجات الحساسية البيئية للتصحر واستخراج خرائط الهشاشة، بالاعتماد على الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. هذا التصنيف مبنى على حساب مؤشر الحساسية البيئية 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، ممر العيون - تاوريرت.

EVALUATION DE LA SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE A LA DESERTIFICATION, CAS DU COULOIR D'EL AIOUN – TAOURIRT

Résumé: La dégradation progressive du sol et du couvert végétal dans le couloir d'El Aioun-Taourirt se traduit par des manifestations de désertification représentées par la salinisation et l'érosion des sols (éolienne et hydrique), un déclin de la biodiversité, et divers autres aspects, conduisant à une pénurie alimentaire ou agricole, les impacts climatiques et environnementaux, et les impacts économiques et sociaux.

Cette étude vise à étudier les facteurs les plus marquants et les plus importants conduisant à l'apparition du phénomène de désertification, à travers l'analyse quantitative de tous les facteurs groupés selon une base scientifique qui se confirme, dans le but de déterminer le degré de vulnérabilité environnementale de la désertification, de la décrire et de la classer, puis lier les facteurs naturels et humains selon une base de données commune afin de classer les territoires selon les degrés de sensibilité environnementale à la désertification et d'en extraire des cartes de vulnérabilité, basées sur la télédétection et les systèmes d'information géographique. Cette classification est basée sur le calcul de l'indice de sensibilité environnementale à la désertification à l'aide d'équations mathématiques selon le système de l'Association européenne de lutte contre la désertification.

Mots clés: Indice de sensibilité environnementale à la désertification, dégradation des ressources naturelles, érosion, dégradation du couvert végétal, systèmes d'information géographique, télédétection, couloir El Aioun - taourirt.

تقديم عام

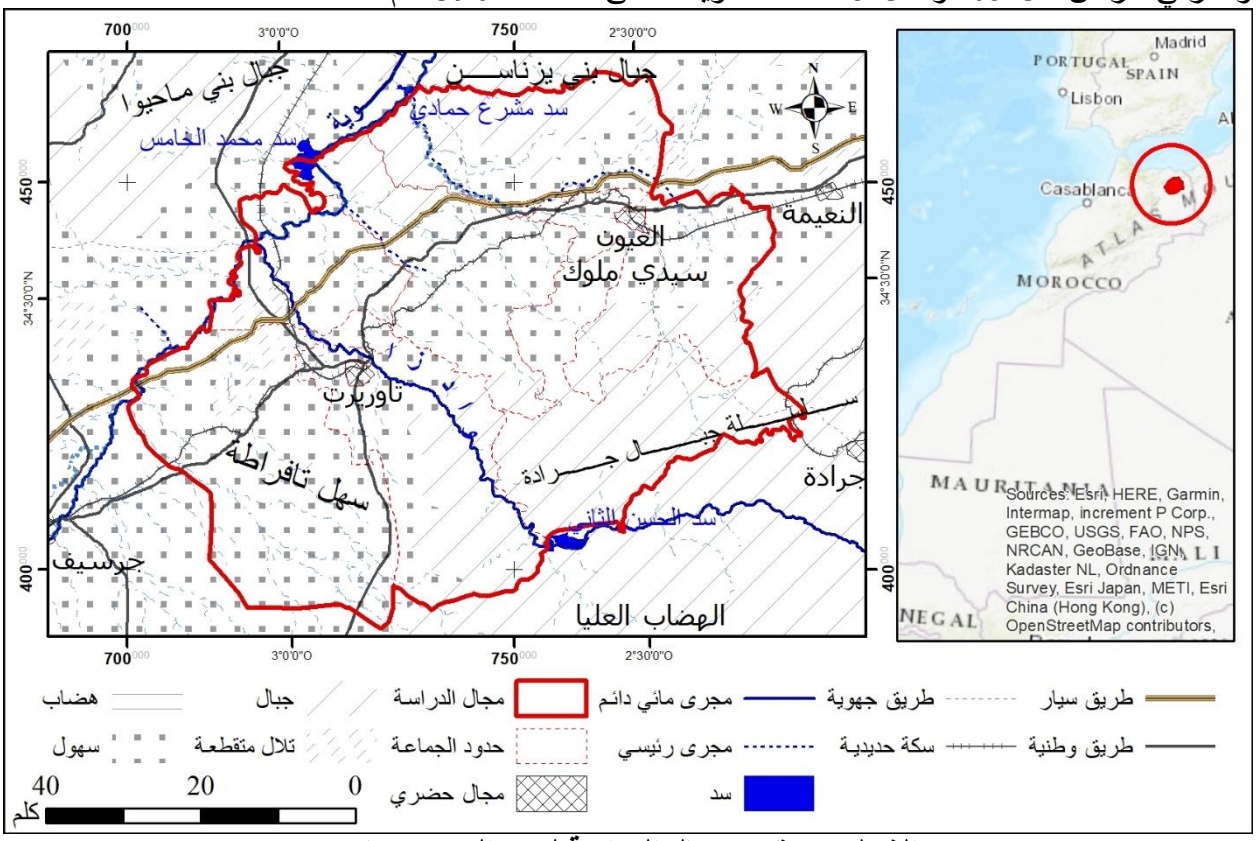
تعتبر ظاهرة التصحر من المشاكل الإنسانية المهمة، حيث صارت من أخطر التحديات التي يواجهها في الوقت الحاضر، خاصة فيما يتعلق بإشكالية الأمن الغذائي، وقد تطور مفهوم التصحر بتطور الدراسات والأبحاث حوله من مفهوم متعلق بتوسع الصحراء إلى مفهوم حديث ظهر في أواخر القرن العشرين، والذي يعني تدهور الأراضي في المناطق خارج المجال البيومناخي للصحراء.

يعرف المغرب، بحكم موقعه الجغرافي الانتقالي، تدهورا شديدا في مجاله الترابي خاصة المجالات القاحلة وشبه القاحلة وشبه الرطبة وحتى المجالات الرطبة منها، وذلك لأسباب متعددة أبرزها العامل الطبيعي المتمثل في كل من المناخ، والتربة، والغطاء النباتي، بالإضافة إلى عوامل أخرى بشرية واجتماعية.

ويعرف ممر العيون-تاوريرت بدروه تدهورا تدريجيا للتربة والغطاء النباتي، مما ينتج مظاهر التصحر المتمثلة في تملح التربة وتعريتها، (الريحية والمائية)، وتراجع في التنوع البيولوجي، ومظاهر أخرى مختلفة، وبالتالي يؤدي إلى نقص في الأغذية أو الزراعة، وتأثيرات أخرى مناخية وبيئية، ومشاكل اقتصادية واجتماعية.

1. مجال الدراسة

ينتمي مجال الدارسة طبيعيا، إلى ممر وجدة - تازة؛ حيث يقع في الجزء الغربي للممر وهوامشه، يحده شمالا الجزء الغربي لجبال بني يزناسن وبني بويحيي، وجنوبا جبال جرادة وهضبة دبدو، وغربا واد ملوية، وشرقا سهل النعيمة. ويشمل جزءا من سهل العيون وسهل جفيرا، وسهل تافراطة، ثم الجزء الشمالي الغربي لسلسلة جبال جرادة (الشكل رقم 1). وهو يقع بين خطي الطول 2°15’ و 3°15’ غربا، ودائرتي عرض 34°05’ و 34°45’ شمالا، ويمتد على مساحة 3964 كلم².



الشكل 1: تقديم مجال الدراسة لممر العيون - تاوريرت

يتميز هذا المجال بمناخ شبه قاحل حيث أن معدل التساقطات السنوي لا يتعدى 220 ملم بمحطة تاوريرت، ويتميز بوجود منخفضات منعزلة وسهول يغلب عليها طابع الانبساط التام، كما يتميز بانتشار أشكال تعرية قوية، زيادة عن كونه يعرف تحولات مجالية سريعة، حيث يضم أنشطة فلاحية تتمثل في الزراعة وتربية الماشية. إداريا، يضم مدينتي العيون وتاوريرت وسبع جماعات محيطة بها.

2. أدوات ومنهجية العمل

الدراسات التي تناولت تحديد الحساسية البيئية للتصحر كدراسة (Hadell et al., 2010) و (Gad & Shlady, 2010) و (Gad & Lotfy, 2008) و(Seghir et al., 2019)، تطرقت لعوامل هذه الحساسية بصورة منفردة، وأغلبها يتم إغفال بها الجانب البشري، وبالتالي هذا العمل يسعى 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 (Domingurs, et al., 2008) و (Fons-Esteye et al., 2003)، الشكل 2؛
- ✓ محاولة الربط بين ما هو طبيعي، وبشري واجتماعي في دراسة تركيبية (اسباعي وآخرون، 2017) قصد تصنيف وإنتاج خريطة الحساسية البيئية للتصحر.

تم الاعتماد في هذه الدراسة بالأساس على مقاربة التحليل المجالي والتي تتيحها برمجيات نظم المعلومات الجغرافية؛ بالاعتماد على البعد الكمي والنوعي في تحديد المعايير المتعددة، بالإضافة إلى الاستعانة ببرمجيات الاستشعار عن بعد لحساب جودة التغطية النباتية (الشكل 2).

الشكل 2: منهجية الدراسة

- ✓ **مؤشر جودة المناخ (IQC):**

يحسب بالمعادلة التالية: $IA = P / (T + 10)$. 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 (Doerr et al, 1963)، إذا كان مؤشر القحولة أقل من 5، وشبه جاف إذا كان مؤشر القحولة بين 5 و 10، وشبه رطب بين 10 و 20، ورطباً بين 20 و 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. تم الاعتماد على معطيات التربة للمنظمة العالمية للتغذية (FAO) (Hengl et al., 2017)، وبعض الدراسات بالمنطقة التي تهم التربة، (مواديلي، 2017) و(ORMVAM, 2011) وخريطة التربة للمغرب 1950.

- ✓ **مؤشر جودة الغطاء النباتي (IQV):**

معادلة هذا المؤشر هي: $IQV = (IDR * IEP * IVC)^{1/3}$. حيث أنIDR= : مؤشر مقاومة الغطاء النباتي للجفاف؛ IEP= مؤشر مقاومة الغطاء النباتي للتعرية؛ IVC= مؤشر جودة التغطية النباتية. لحسابه، تم الاعتماد على خريطة التشكيلات النباتية للمياه والغابات 2007، والمرئيات الفضائية Landsat LC8.

- ✓ **مؤشر العامل البشري (IFH):**

تم تحديد بالصيغة الرياضية التالية: $IFH = (IDH*IDS*VUL* ELEC * EAU * DS)^{1/6}$. حيث أنIDH= : مؤشر التنمية البشرية؛ IDS= مؤشر التنمية الاجتماعية؛ VUL= مؤشر الهشاشة؛ ELEC= مؤشر الربط بالكهرباء؛ EAU= حجم السكان؛ DS= الكثافة السكانية. ولحسابه تم الاعتماد على معطيات المندوبية السامية للتخطيط.

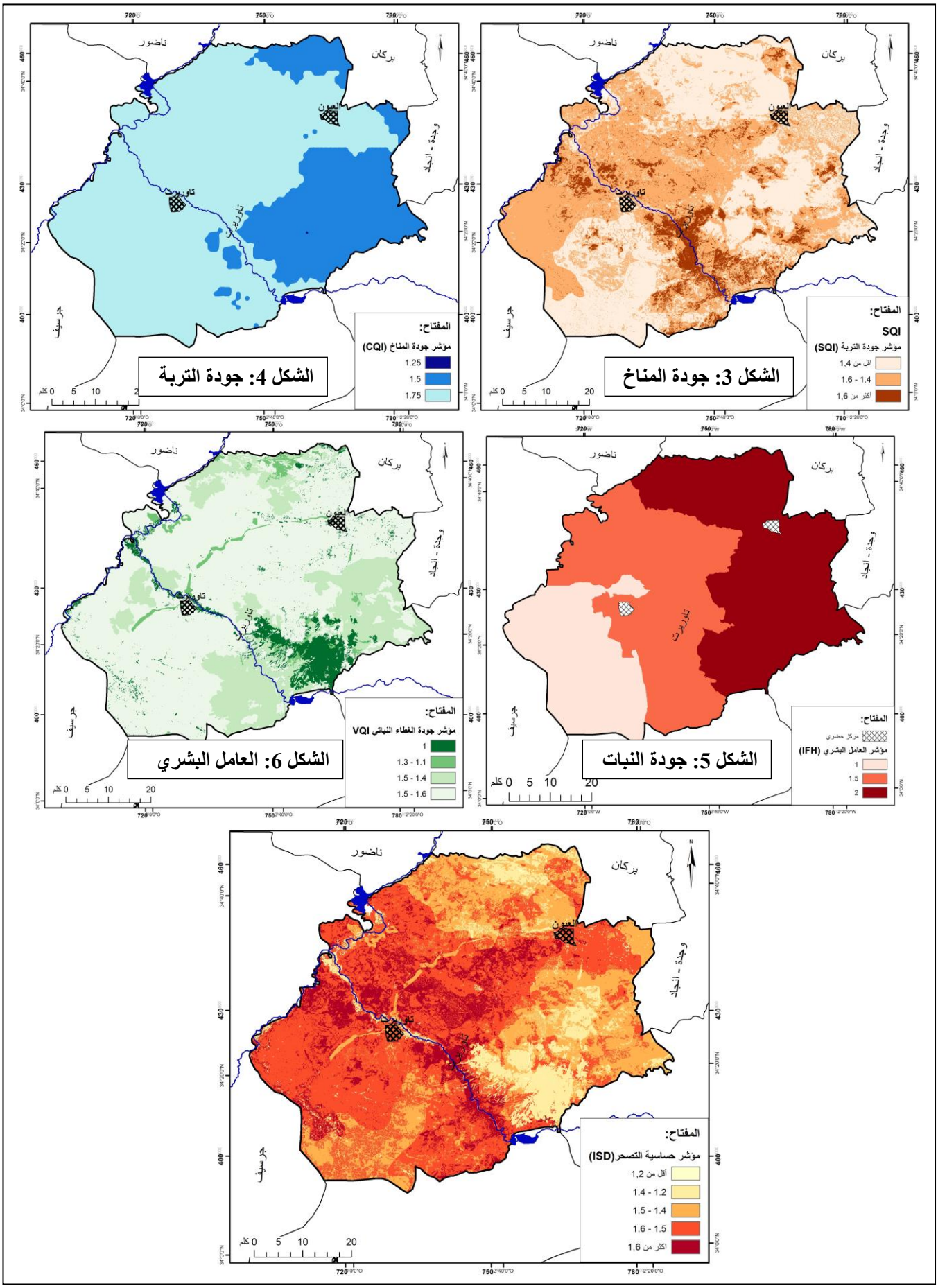
- ✓ **مؤشر الحساسية البيئية للتصحر(ISED):**

وهو دمج المؤشرات الأربعة السابقة بالمعادلة التالية:

$$ISED = (IQC*IQS*IQV*IFH)^{¼}$$

3. النتائج والمناقشة

انطلاقا من النتائج المحصل عليها، تم إبراز دور العوامل المؤثرة في النتيجة النهائية (تصنيف الحساسية البيئية للتصحر)، ولهذا الأمر تتطلب الإحاطة بنتيجة كل مؤشر على حدة.



الشكل 7: الحساسية البيئية للتصحر

✓ **مؤشر جودة المناخ**

إن المتوسط السنوي للتساقطات لا يتعدى 230ملم، وتتميز بعدم انتظامها وسوء توزيعها الفصلي، وبالتالي يعاني المجال من عجز في موارده المائية، مما يؤثر على الغطاء النباتي والحيوي.

يتبين من خلال الشكل 3 والجدول رقم 1 تباين قيم مؤشر جودة المناخ، حيث أن المساحة ذات المقاومة الجيدة لا تتعدى 1% من مساحة المجال، والنسبة المتوسطة تمثل 26% من المساحة، أي حوالي 1000 كلم^2، أما النسبة الضعيفة والأقل جودة بالنسبة للمؤشر، أي الأكثر حساسية للتصحر، تمثل 71% من المساحة. وذلك راجع إلى طبيعة المناخ الهش بنيويا، والذي تتحكم فيه عدة عوامل.

مؤشر جودة المناخ CQI		
القيمة	**المساحة كلم²**	**النسبة المئوية**
1.25	40	**1%**
1.5	1017	**26%**
1.75	2816	**71%**

جدول 1: نسبة المساحة لمؤشر جودة المناخ

✓ **مؤشر جودة التربة**

إن التكوينات 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 تصبح التربات غنية بالتراكمات الكلسية، باستثناء التربات الفيضية على جنبات الأودية، وأغلبها التربات الضعيفة.

يبين 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 الشرقية (سهل العيون)، والجنوبية الغربية (سهل تافراطة)، حساسيتها للتصحر قوية، ويعزى هذا إلى ضعف التربة. وتمثل هذه الفئة 43% من مساحة المجال (الجدول 2). أما المناطق الشمالية الغربية ووسط المجال (حوض جفيرة وملقى الويدان)، فهي متوسطة الحساسية، وتمثل نصف مساحة المجال، أما المناطق الضعيفة الحساسية والتي تعرف مقاومة جيدة لظاهرة التصحرفإنها تتموضع على ضفاف واد زا وتقابل المناطق الجبلية، ومساحتها فقط 327كلم^2، أي فقط 8% من المساحة الإجمالية.

مؤشر جودة التربة SQI		
القيمة	**المساحة كلم²**	**النسبة المئوية**
أقل من 1.4	1683	**43%**
1.6-1.4	1936	**49%**
أكثر من 1.6	327	**8%**

جدول 2: نسبة المساحة لمؤشر جودة التربة

✓ **مؤشر جودة الغطاء النبات**

يعرف المجال تشكيلات غابوية بالمرتفعات الجبلية، وتتميز بتفاوت في أصنافها وكثافتها، تبعا لتوجيه السفوح والارتفاع، حيث تنمو أشجار البلوط والعفصية بالسفوح الشمالية، إضافة إلى العرعار...، وكلما اتجهنا إلى الهوامش، تصبح هذه التشكيلات عبارة عن ماطورال، أما التشكيلات السهبية عند أقدام الجبال والمنخفضات الشمالية، تظهر أغلبها عارية من الغطاء النباتي الطبيعي باستثناء بعض الشجيرات المتناثرة وبعض الجذور والجذوع. أما تشكيلات السفوح تتمثل في الحلفاء (متدهورة). وتمتد الزراعة والمغروسات بالأراضي المسقية على ضفاف واد زا وملوية.

يبين الشكل 5 والجدول 3 توزيع مؤشر جودة الغطاء النباتي حيث أن حوالي 68% من مساحة مجال الدارسة تعرف حساسية عالية، أي ضعف الغطاء النباتي أو انعدامه، وأغلبها تتمثل في المناطق المنبسطة السهلية. أما الفئة المتوسطة فتقدر بحوالي 23% من المساحة وتقابل المناطق الجبلية للغطاء النباتي المتدهور. وباقي المساحة المتمثلة فقط في 9% تمثل

مؤشر جودة الغطاء النباتي VQI		
القيمة	**المساحة كلم²**	**النسبة المئوية**
1	261	**6.59%**
1.2	79	**2.00%**
1.25	14	**0.35%**
1.5	912	**23.04%**
1.54	2700	**68.16%**

جدول 3: نسبة المساحة لمؤشر جودة النبات

الفئة الجيدة، أي المقاومة لحساسية التصحر، المتمثلة في جودة الغطاء النباتي الجيد والجيد جدا، وتتوزع هذه الفئة على المناطق المسقية والفلاحية، والغطاء النباتي الطبيعي بالجبال.

✓ **مؤشر العامل البشري**

يشمل هذا العامل، مؤشر التنمية البشرية والتنمية الاجتماعية والهشاشة، ومجموعة من المؤشرات الأخرى كالفقر والبطالة والأمية والدخل والكثافة السكانية...، ومؤشرات أخرى تتحكم في هذه الظاهرة. وهي مؤشرات اجتماعية واقتصادية تساهم بشكل كبير في زيادة الضغط على الموارد والتسريع من تدهورها، ومن أهمها مؤشرات استهلاك الطاقة بمختلف أنواعها. وقد تم تكميم هذا العامل باعتباره مؤشرا حاسما في تحديد الحساسية البيئية للتصحر.

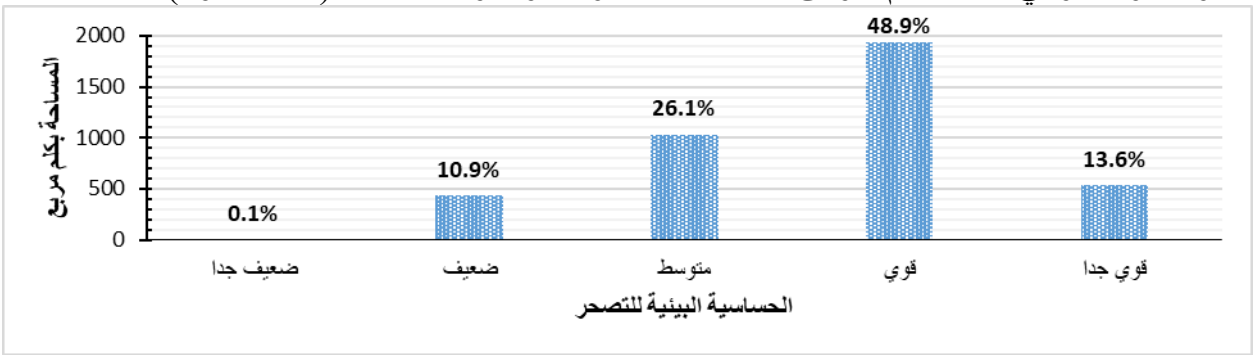
مؤشر العامل البشري IFH		
القيمة	المساحة كلم²	النسبة المئوية
1	1656	**42%**
1.5	1439	**36%**
2	867	**22%**

جدول 4: نسبة المساحة لمؤشر جودة النبات

يتبين من خلال الشكل 6 والجدول 4 أن الجماعات الترابية عين الحجر ومشرع حمادي وتنشرفي هي الأكثر مقاومة من حيث العامل البشري مقارنة مع الجماعات الأخرى، وتمثل 42% من المساحة، ويعزى هذا إلى نسبة الهشاشة الاجتماعية والتنمية بهذه الجماعات، أما جماعات مستكمر وأهل واد زا وملقى الويدان، فهي متوسطة المقاومة، وجماعة لقطيطر هي الأكثر حساسية بنسبة 22% من المساحة.

✓ **تصنيف مؤشر الحساسية البيئية للتصحر**

تم الاعتماد على العوامل الطبيعة الأكثر أهمية والمحددة لتصنيف الحساسية البيئية للتصحر المتمثل في جودة التربة وجودة المناخ وجودة الغطاء النباتي، بالإضافة إلى عامل يتمثل في نسبة هشاشة 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... ولا زال في كثير من المناطق مصدرا للطاقة في الطبخ والتدفئة، واقتصاديا (التفحيم والحمامات والأفران في المدن والقرى). ويعتبر الضغط الديمغرافي في علاقته بالمساحة والموارد التي يستغلها الإنسان، 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 و8).



الشكل 8: مساحة تصنيف الحساسية البيئة للتصحر

يتضح من خلال الشكلين 7 و8 أن الحساسية البيئية للتصحر القوية والقوية جدا تشكل ثلثي أو 62% من مساحة المجال، أي حوالي 2500كلم²، وهي تقابل المناطق السهلية المنبسطة والمنخفضات، المتدهورة والهشة من حيث الغطاء النباتي والآهلة بالسكان، مما يسهم في استغلالها وبالتالي هي غير مقاومة للتصحر، ثم المناطق المتوسطة المقاومة للتصحر فتشكل 26% من المساحة، وهي تتوزع في شرق سهل العيون وجنوب سهل تافراطة. أما الفئة المقاومة للتصحر تمثل فقط 10% من المساحة وتتوزع على

المناطق الغابوية بالجبال والمناطق المسقية بضفاف واد زا وملوية، كما أوضحت هذه الدراسة دور العوامل الطبيعية والبشرية في تحديد حساسية مجال يعاني الهشاشة والعطوبية لقابليته للتصحر.

خلاصة

في هذا العمل تم تصنيف الحساسية البيئية للتصحر لمجال هش وعطوب، من خلال مؤشرات جودة التربة والغطاء النباتي والمناخ، ومن خلال مؤشر العامل البشري، وتم التوصل إلى أن 90% من المجال غير مقاوم أو متوسط المقاومة للتصحر، مما يلح على ضرورة البحث عن حلول للمحافظة على الموارد المحلية المهددة بصفة مباشرة، وعلى الإنسان بالمجال بصفة غير مباشرة، إذا لم تكن مقاربات للتدخل ببرامج تنموية حقيقية لتكبح أو تخفف من حدة وخطورة الظاهرة، لأن هذه المنطقة تعاني هشاشة بنيوية وتعرف تركزا وتدخلا بشريا يستنزف مواردها الطبيعية، مما سيزيد من حدة وخطورة الظاهرة (الحساسية البيئية للتصحر).

المراجع والمصادر

مثنى خليل إبراهيم الراوي، (2011)، توصيف وتصنيف الحساسية البيئية للتصحر في بعض مناطق محافظة الانبار باستخدام الادلة البيدوجيمورفولوجية، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، العراق، المجلد (11) العدد(2).

اسباعي عبد القادر، الحرادجي عبد الرحمان، موديلي عمر، حواس عبد الإله، (2017). تصنيف الحساسية البيئية للتصحر بالجهة الشرقي. أشغال الندوة الوطنية حول المخاطر الهيدرومناخية والجيومرفولوجية بشمال شرق المغرب: الحوادث والهشاشة والتهيئة، يوم 26 دجنبر 2017 بكلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة محمد الأول - وجدة. منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية، 2019. ص 93-103.

موديلي 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. (غير منشور).

Batjes, N. H., Ribeiro, E., Oostrum, A. V., Leenaars, J., Hengl, T., & Mendes de Jesus, J. (2017). WoSIS: providing standardised soil profile data for the world. *Earth System Science Data*, *9*(1), 1-14.

Carte Forestière de la Province de Taourirt, 1/132 000, 2006.

Doerr, A. H. (1963, February). De Martonne's index of aridity and Oklahoma's climate. In *Proceedings of the Oklahoma Academy of Science* (Vol. 43, pp. 211-213).

Domingues, F., & Fons-Esteve, J. (2008). Mapping sensitivity to desertification (DISMED). *Final report, Version*, *2*.

DREF-O (2007), Etude d'Aménagement du Bassin Versant de l'Oued Za, Marché N° 2/2005/DREF-O, 54p.

Esquisse Préliminaire de la carte des sols du Maroc au 1/1.500.000 ; Dressée par Wladimir CAVALLAR (KAVALERIDZE) Professeur – Docteur de pédologie de l'Institut Agronomique d'Ukraine, chargé de Mission par le Centre National de la Recherche Scientifique au Centre de Recherches Agronomiques du Maroc ; Rabat 1950.

Fons-Esteve, J., & Páramo, F. (2003). Mapping sensitivity to desertification (DISMED). *Final report*.

Gad, A., & Lotfy, I. (2008). Use of remote sensing and GIS in mapping the environmental sensitivity areas for desertification of Egyptian territory. *eEarth Discussions*, *3*(2), 41-85.

Gad, A., & Shalaby, A. (2010, June). Assessment and mapping of desertification sensitivity using remote sensing and GIS. Case study: Inland Sinai and Eastern Desert Wadies.

In *US–Egypt Workshop on Space Technology and Geoinformation for Sustainable Development, Cairo, Egypt* (pp. 14-17).

Hadeel, A. S., Jabbar, M. T., & Chen, X. (2010). Application of remote sensing and GIS in the study of environmental sensitivity to desertification: a case study in Basrah Province, southern part of Iraq. Applied Geomatics, 2(3), 101-112.

Hengl, T., Mendes de Jesus, J., Heuvelink, G. B., Ruiperez Gonzalez, M., Kilibarda, M., Blagotić, A., ... & Kempen, B. (2017). SoilGrids250m: Global gridded soil information based on machine learning. *PLoS one*, *12*(2), e0169748.

Hijmans, R. J., Cameron, S. E., Parra, J. L., Jones, P. G., & Jarvis, A. (2005). Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society*, *25*(15), 1965-1978.

Hill, J., Stellmes, M., Udelhoven, T., Röder, A., & Sommer, S. (2008). Mediterranean desertification and land degradation: mapping related land use change syndromes based on satellite observations. *Global and Planetary Change*, *64*(3-4), 146-157.

Morgan, J. M., & Lesh, A. M. (2005, July). Developing landform maps using ESRI'S Model-Builder. In *ESRI International User Conference*.

ORMVAM (2011), « L'étude D'aménagement D'un Nouveau Périmètre d'Irigation D'environ 1 000 Ha Dans La Plaine De Tafrata, Province De Taourirt ». Etude de reconnaissance des sols. Phase 2 Office Régional de la Mise en Valeur Agricole de la Moulouya. 53p.

Ribeiro, E., Batjes, N. H., Leenaars, J. G., van Oostrum, A., & de Jesus, J. M. (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.

SEGHIR, A., MAZOZ, L., & IDRISSI, A. J. (2019). Cartographie des sols dans la zone méridional de la plaine de Tafrata au Maroc Centro-Oriental et évaluation de leur sensibilité à la désertification. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*, *7*(2).

الظواهر المناخية بالأوسط القاحلة وشبه الصحراوية وانعكاساتها على تصحر المجال: حالة الرياح والعواصف الرملية والغبارية بالواحات المغربية

صديقي عبد الرزاق[1] وحنشان محمد[2]
1) مختبر الدينامية، المجال، التراث والتنمية المستدامة، جامعة سيدي ممد بن عبد الله فاس (sadiki.abderrazzak.geo@gmail.com).
2) مختبر التراب، التراث والتاريخ، جامعة سيدي محمد بن عبد الله فاس (mohamed.hanchane@usmba.ac.ma).

ملخص: يعتبر المناخ أحد المكونات الطبيعية للمجال، وفاعلا رئيسا في إحداث مجموعة من التغيرات المجالية، من خلال مجموعة من الظواهر المناخية المختلفة. وتعتبر الرياح أحد الظواهر المناخية المميزة للمجالات القاحلة وشبه الصحراوية، والتي تعمل على تغيير المشهد بهذه الأوساط القاحلة سواء في الحالات الاعتيادية أو الاستثنائية. وتعرف مناطق الواحات المغربية تردد أخطار الرياح والعواصف الرملية والغبارية التي تؤثر على الفضاء وتربط الأرض بالسماء في مشهد ضبابي واحد. كما تختلف حدة هذه الأخطار ودرجة تأثيرها على الإنسان والمجال بهذه الأوساط القاحلة، حيث تتباين درجة الخطورة بين طمر الآبار والسواقي وزحف الرمال على المساكن والمجالات الزراعية، وكسر النخيل وغيرها. تتطرق هذه الدراسة لظاهرة الرياح وما يرافقها من عواصف رملية وغبارية، وانعكاساتها المجالية على المناطق الواحية بالمغرب وتصحر المجال، وخاصة فيما يتعلق بزحف الرمال، والكيفية التي يتم من خلالها التصدي لهذه الظواهر المناخية والتكيف معها حفاظا على التوازن الإيكولوجي الواحي.
الكلمات المفاتيح: الرياح، العواصف الرملية والغبارية، الترمل، التهيئة الجالية، الواحات المغربية.

Phénomènes climatiques dans les milieux arides et subdésertiques et leurs impacts sur la désertification de l’espace: Cas des vents, tempêtes de sable et des poussières dans les oasis marocaines

Résumé: Le climat est l'une des composantes naturelles de l’espace, et un acteur majeur dans la réalisation des changements spatiaux, à travers un ensemble de phénomènes climatiques différents. Les zones arides et subdésertiques se caractérisent par le phénomène du vent, qui œuvre à modifier le paysage de ces milieux, que ce soit dans des cas normaux ou exceptionnels. Les régions des oasis marocaines sont connues de fréquence des dangers des vents, des tempêtes de sable et de poussière qui affectent l'espace et relient la terre au ciel en une seule scène brumeuse. La gravité de ces risques et le degré de leur impact sur l'homme et l’espace dans ces environnements arides varient également, car le degré de risque varie entre l'enfouissement des puits et des cours d'eau, l'empiètement du sable sur les habitations et les zones agricoles, la rupture des palmiers et autres. Cette étude vise à étudier le phénomène des vents et les tempêtes de sable et de poussière associées, et leurs répercussions spatiales en milieux oasiens du Maroc et la désertification de l’espace qui s'y trouve, notamment en ce qui concerne l'ensablement, et comment faire face à ces phénomènes climatiques et s'adapter à eux afin de préserver l'équilibre écologique vital.
Mots clés: vents, tempêtes de sable et de poussière, ensablement, aménagement spatial, oasis marocaines.

مقدمة

يمكن للمخاطر (محتملة) والكوارث (ظواهر مدمرة) المرتبطة بالطقس والمناخ أن تهم كل المجالات التي يتردد عليها الإنسان، وينظر إليها في كثير من الأحيان على أنها غير طبيعية أو استثنائية. فالظواهر الجوية التي تسبب الكوارث تشكل في الغالب جزءا من الإطار المناخي. فإذا كانت بعض المناطق تتأثر بشكل متكرر بقوى الطبيعة، فهذا يعود لهشاشة المجتمعات التي تفسر الاختلافات المجالية الكبرى بتوزيع حدة الظواهر المدمرة. وغالبا ما تكون سلسلة العوامل في أصل هذه الأحداث معروفة من طرف الإنسان. وقد سمح البحث خلال السنوات الأخيرة بإظهار مجمل هذه الأحداث بشكل واضح، في

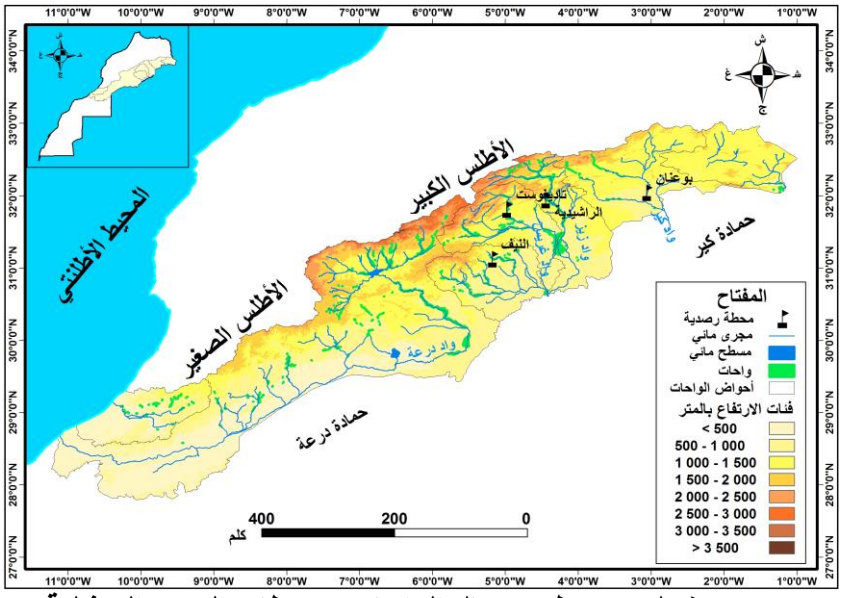
نفس السياق، فإن تنبؤات الأرصاد الجوية بالظواهر القصوى منذ عقود يبقى ضعيفا. ومع ذلك، فإن نمو سكان العالم والبحث عن الأرباح، على المدى القصير والمتوسط، يمارسان ضغوطًا قوية على استخدام الأراضي (Beltrando, 2007).

تحتل المناطق القاحلة حوالي ثلث مساحة قارات العالم، خاصة في إفريقيا وآسيا. والملايين من الأشخاص يعيشون على هوامش المناطق الصحراوية ومهددون بالمخاطر المناخية، التي تعتبر من مشاكل المناطق القاحلة والتي تعيق تنميتها (Viers, 1968)، خاصة مناطق الواحات التي تشغل أكبر المناطق الجافة في العالم؛ على حافة الصحراء الكبرى في المغرب العربي، في منطقة الساحل (Sahel)، في الشرق الأدنى، وعلى الساحل الغربي لأمريكا اللاتينية وفي آسيا الوسطى، وتأوي حوالي 150 مليون نسمة (Jouve 2012).

وتتميز الواحات المغربية بتوفرها على مؤهلات مهمة من أجل تنمية الزراعة، وتربية الماشية، والصناعة التقليدية والسياحة (الطبيعة، التنوع البيولوجي الإيكولوجي، التقاليد والعادات...). أكثر من ذلك، فهي تلعب دورا كبيرا اجتماعيا وبيئيا واقتصاديا بالنسبة للمنطقة الجنوب أطلسية، وتشكل نموذجا للتنمية المستدامة. كما أنها تشكل حاجزا حيويا ومناخيا طبيعيا ضد تقدم الصحراء (Atbir, 2019). فهذه الأوساط شبه الصحراوية تعرف تردد ظواهر مناخية مؤثرة في المجال ومحددة لهويته القاحلة، ويتعلق الأمر بظاهرة الرياح وما يرافقها من عواصف رملية وترابية تشكل تهديدا للإنسان والمجال على حد سواء. في هذا الصدد، سنحاول رصد بعض تأثيرات الرياح والعواصف الرملية والترابية بالأوساط الواحية، والتي تهدد توازناتها الإيكولوجية، وتؤثر على الإنسان.

1. المعطيات والمنهجية

تم الاعتماد في البداية على العمل البيبليوغرافي واستغلال نتائج الدراسات السابقة، ثم الاستعانة بالعمل الميداني من خلال مقابلات وملاحظات لإغناء المعرفة حول ظواهر العواصف الرملية والترابية وترددها بمناطق الواحات. في هذا الصدد، نشير إلى أن هذه الخطوة تمت على مستوى إقليم الراشيدية، وتم تعميمها على باقي مناطق الواحات بحكم التجانس الكبير بين هذه الأوساط طبيعيا وبشريا. وقد تم ذلك تزامنا مع فترة تدريب بمقر وكالة الحوض المائي لكير-زيز-غريس بالراشيدية، دامت مدته شهرين (من 22 ماي إلى 20 يوليوز 2018)، بحيث تم الوقوف على عدة نقط ذات أهمية بالغة (التساقطات، الحرارة، الرطوبة، الرياح، التبخر)، خاصة بقسم تقييم وتخطيط الموارد المائية، وقسم التدبير المستدام للموارد المائية. ومعطيات الرياح المستخدمة تهم المتوسطات الشهرية لسرعة الرياح بأربع محطات تمثيلية هي: بوعنان والنيف وتاديغوست (1983-2008)، ومحطة الراشيدية (1973-1985). فيما يخص العمل الكارطوغرافي وتحديد مجال الدراسة، فقد تمت الاستعانة بموزاييك 89 والخريطة الطبوغرافية بمقياس 100000/1، إضافة إلى النموذج الرقمي للأراضي (MNT) من موقع الوكالة الأمريكية للمساحة والجيولوجيا: https://www.esr.cr.usgs.gov، وتمت الاستعانة ببرمجية ArcGis 10.3 لمعالجة المعطيات.



شكل 1. توطين مجال الواحات ومحطات الرصد التمثيلية

2. النتائج والمناقشة

2. 1. تعرف مناطق الواحات تردد الرياح خلال فترات مختلفة من السنة

يتأثر مناخ المغرب بشكل قوي بنظام ضد إعصاري يتميز بفترة غير متوقعة لتردد العواصف. ويعد الإشعاع الشمسي المحرك الرئيسي لنشأة الرياح، حيث تعمل الشمس على تسخين الغلاف الجوي بطريقة غير متكافئة تحرك معها الضغوط الجوية المختلفة المسؤولة عن حركة الهواء. هذا الأخير ينتقل من الضغوط المرتفعة نحو الضغوط المنخفضة. كما تعتبر الرياح عاملا رئيسيا في التوزيع غير المتكافئ للضغط الجوي. ويعتمد فعل الرياح أساسا على حدتها من خلال عاملين هما: مدة الرياح وقوتها. إضافة إلى السرعة التي يمكن من خلالها تصنيف الرياح إلى عدة أصناف: رياح ضعيفة أو هادئة، رياح متوسطة، رياح قوية ورياح قوية جدا. كما يمكن تصنيف الرياح حسب الدور المورفولوجي أو قدرتها على التعرية؛ أي الرياح النشيطة وغير النشيطة، ومستوى الفصل بينهما يحدد السرعة الخطيرة أو الفعالة التي تعتبر عتبة العدوانية على مستوى تشجيع اقتلاع جزيئات التربة (Benalla, 2003). في هذا الصدد، يعرف مجال الدراسة هبوب رياح متفرقة على مختلف فترات السنة، لكن أبرز فترة تكون فيها الرياح مهمة على مستوى السرعة هي نهاية فصل الربيع وبداية فصل الصيف، وتحديدا خلال أشهر أبريل وماي ويونيو ويوليوز (جدول 1).

المحطات	يناير	فبراير	مارس	أبريل	ماي	يونيو	يوليوز	غشت	شتنبر	أكتوبر	نونبر	دجنبر	السنة	الفترة المرجعية
بوعنان	2,0	2,4	3,2	4,0	4,3	4,1	3,5	3,4	3,2	2,4	2,0	1,8	3,0	2008-1983
النيف	1,5	2,0	2,5	3,1	3,3	3,1	3,0	2,8	2,7	2,2	1,8	1,4	2,5	2008-1983
تاديغوست	1,6	1,7	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,4	2,0	1,6	1,5	1,5	1,9	2008-1983
الرشيدية	2,3	2,7	3,4	4,4	4,5	4,9	4,1	4,0	3,6	2,8	2,2	2,0	3,6	1985-1973

جدول 1. معدلات سرعة الرياح الشهرية والسنوية بالمحطات المدروسة (م/ث)

كما تعرف مناطق الواحات تردد نوعين من الرياح؛ رياح الساحل (Sahili) جنوب غرب - شمال شرق، ورياح الشركي (Chergui) شمال شرق - جنوب غرب (Benalla, 2003). لكن أخطرها على المجال هي رياح الشركي، وهي رياح جنوبية شرقية، جافة وحارة جدا، تهب خلال الصيف على الجنوب المغربي. هذه الرياح تحدث عندما تطفح الضغوط شبه المدارية نحو البحر الأبيض المتوسط وشمال

المغرب العربي، بشكل محفز لانخفاض مرتبط بالمنخفض الصحراوي (Riser, 2010). وغالبا ما تظهر موجات الشركي خلال فصل الصيف، حيث تتراوح مدتها بين بضع ساعات إلى بضعة أيام، وترفع من درجة الحرارة إلى مستوى قياسي، كما يمكن لرياح الشركي أن تهب بشكل استثنائي خلال فصل الشتاء، حيث يكون الهواء باردا وجافا (Sbai et al. 1992). أما اتجاه الرياح، فتسمح المعطيات الميتيورولوجية وتوجيه تراكمات الرمال (الكثبان والبراخين) بتحديد اتجاهين رئيسيين للرياح: اتجاه شرق وشمال شرق، واتجاه غرب وجنوب غرب. إضافة إلى الرياح اليومية التي يمكن أن تتشكل وتأخذ اتجاهات مختلفة، لكنها في الغالب تأخذ اتجاه شمال - جنوب، وهي رياح محلية إلى جهوية (Akdim et al., 2017).

2.2 يتحكم الطقس المضطرب الصحراوي (الجنوبي) في تشكيل العواصف الرملية والترابية

ينشأ هذا الصنف الطقسي ما بين أواخر الربيع وأواسط الخريف، أثناء نزوح المرتفع الآصوري نحو الشمال أو الشمال الغربي، وتقدم المنخفض الصحراوي إلى جنوب المغرب. وينتج عن ذلك ضغط منخفض ذو ممال ضعيف فوق المغرب. وتبعا للموقع الذي يتخذه المنخفض الصحراوي - إما في الجنوب الشرقي أو في الجنوب أو في الجنوب الغربي من البلاد - فإنه يوجه إما تيارا هوائيا جنوبيا، على شكل عواصف غبارية أو رملية وهبوب رياح حارة وجافة، أو تيارا شرقيا أو جنوبيا شرقيا ذا سماء صافية وخالية من السحب (باحو، 2002). إضافة إلى ذلك، تساهم عدة عوامل محلية في دينامية العواصف الرملية والترابية بمناطق الواحات، وخاصة عامل الطبوغرافيا الذي يغلب عليه الانبساط. فمجال الواحات يمتد من فكيك على الحدود الجزائرية شرقا حتى منطقة كلميم على سواحل المحيط الأطلنطي غربا. كما يمتد هذا المجال ابتداء من قدم السفوح الجنوبية للأطلس الكبير والأطلس الصغير، ويتكون من مجموعة من الأراضي الواطئة والمنبسطة، وبعض المرتفعات الجبلية المعزولة (جبال باني والواركزيز). وهذا الانبساط الطبوغرافي يفسح المجال لتغلغل المؤثرات الصحراوية نحو الشمال. فالمجال يتميز بمناخ قاحل جدا، وكميات التساقطات السنوية لا تتعدى على العموم 100 ملم (باحو 2002). كما يسجل غيابا شبه تام للغطاء النباتي الطبيعي الذي يمكن أن يخفف من سرعة الرياح القوية.

2. 3. للرياح والعواصف الرملية والترابية عدة آثار سلبية على المجال بمناطق الواحات

2. 3. 1. زحف الرمال على المجالات الزراعية والمنشآت البشرية

تلعب الرياح دورا مهما في التصحر، وتصبح أكثر تهديدا كلما صادفت في مسارها تكوينات ترابية هشة وسهلة النقل (Benalla, 2003). ويعتبر زحف الرمال أقصى درجات التصحر، وأبرز المشاكل الطبيعية التي تواجه الفلاحة بالواحات، وخاصة الواحات شبه الصحراوية حيث تنشط التعرية الريحية وانتشار أشكال مختلفة من الكثبان الرملية على نطاق واسع، مما يهدد بطمر واكتساح الرمال للأراضي الزراعية والتجهيزات الهيدروفلاحية والمنشآت البشرية. في هذا الصدد، أوضحت دراسة للمكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي بتافيلالت أن الأراضي الزراعية التي غطتها الرمال بكل من واحة حنابو والكراير وأولاد غانم للفترة ما بين 1958 و 1987 تقدر ب 208 هكتار. وخلال سنة 1977، وجراء عاصفة رملية اكتسحت الرمال حوالي 16 هكتارا من الأراضي الزراعية بمنطقة الجرف، وثلث قصر حنابو أي حوالي 78 مسكنا (المولودي، 2015). مثال آخر نسوقه من درعة الوسطى، وتحديدا واحة امحاميد الغزلان التي لا تتجاوز مساحتها 2700 كلم^2، حيث عرفت المساحة المرملة بها تطورا واضحا وصل لأكثر من 621 هكتار ما بين 1977 و 2004 (الخليفي والطالب، 2015). إضافة إلى ذلك، تزحف الرمال على مقاطع مهمة من الطرق الرئيسية والثانوية وتعمل على قطعها في أحيان كثيرة.

2. 3. 2. تعمل الرياح الجنوبية على رفع حرارة الهواء خلال فصل الصيف

نظرا لكون أغلب الرياح قادمة من الجنوب، فهي رياح حارة وشديدة الجفاف مثل رياح الشركي. وغالبا ما ترتفع درجة حرارتها إلى 45° أو أكثر من ذلك خلال فصل الصيف، رغم أن فترات هبوب هذه الرياح غالبا ما تكون متقطعة، وليست مرتبطة بفترة معينة. كما تعمل الرياح على نقل الحرارة بين مراكز الضغط الفعالة (من مراكز الضغط المرتفع نحو مراكز الضغط المنخفض)، وأثناء تنقل الهواء الحار في الأجواء العليا، يعمل على نقل الحرارة معه (الشركي خصوصا)، وبالتالي نقل الهواء المسبب للعواصف الرملية والترابية ومروره فوق المجال الجوي للواحات يرافقه تسخين وارتفاع في درجة الحرارة.

2. 3. 3. تعمل الرياح القوية على تعرية وتذرية الرأسمال الترابي

كان ولا زال عنصر الرياح يشكل إلى جانب الماء العامل الرئيسي في التشكيل الجيومورفولوجي وديناميةالمشاهد بالمغرب الجنوب أطلسي (Akdim et al., 2017). فالرياح تنتج عنها تأثيرات ميكانيكية، كتذرية التربة وإفقارها من العناصر الدقيقة، ونقل التربة أو الرمال وترسيبها في مناطق بعيدة على شكل طبقات سميكة، مسببة في طمر الأراضي الزراعية والحد من نمو مزروعاتها. وهذا ما تتعرض له من حين لآخر بعض الواحات الجنوبية في المغرب بفعل زحف الرمال الصحراوية (باحو، 2002). وعلاوة على دور الرياح في عمليات التشكيل الجيومورفولوجي بالمناطق القاحلة، فإنها تعمل كذلك على نحت جدران المباني وتعمل على الزيادة من هشاشتها، وخاصة المباني الطينية التي تشمل معظم القصور والقصبات بالواحات، وكذا المباني الترابية خارج هذه الوحدات السكنية إما داخل الواحة أو خارجها.

2. 3. 4. للرياح تأثيرات سلبية على النشاط الزراعي

تمارس الرياح الشديدة آثارا سلبية على النباتات محدثة خسائر فادحة، كاقتلاع الأشجار وإتلاف المزروعات وتمزيق البراعم، وإسقاط الأزهار والثمار. كما تتضرر بعض النباتات من رياح منخفضة السرعة، كأشجار المشمش واللوز، وتتمزق أوراق بعض المزروعات، كالقمح والذرة، من هبوب رياح سريعة. ويزداد أثر الرياح على زراعة الحبوب إذا هبت في فترة النضج، إذ يترتب عن ذلك احتكاك واصطدام السنابل مسببا سقوط نسبة كبيرة من المحصول. كما أن هبوب رياح عاصفية في فترة نضج بعض المغروسات، كالزيتون وتمر النخيل، يؤدي إلى إسقاطها. كما أن للرياح العاصفية تأثيرات وأضرار تعرقل الوظائف الفيزيولوجية للنباتات، تتمثل أساسا في ترسب الترب فوق أوراق النباتات، وبالتالي إغلاق ثغورها ومساماتها. كما تقوم الرياح العاصفية أحيانا بعرقلة نشاط الحشرات، مثل النحل، في أداء وظيفته بتلقيح الأزهار، وتنقل حبات اللقاح بعيدا، وتنشر بذور الأعشاب الضارة على نطاق واسع. إضافة إلى نقل ونشر بعض أنواع الفطريات المسببة لبعض الأمراض النباتية، مثل الصدإ واللفحة بالنسبة للقمح (باحو، 2002). إضافة إلى مرض البيوض (le bayoud ou Fusarium vasculaire) الذي تتجلى أعراضه في جفاف الأشجار تدريجيا من الجذوع إلى الساق ثم باقي أطراف النخيل، كما يهاجم الأصناف عالية الجودة كالمجهول وبوفكوس. وأمام التجفيف المستمر الذي يرافق الرياح الحارة والجافة، وخاصة الشركي، فإن مناطق الواحات تعاني من حدة التبخر، حيث تزيد الحاجة إلى سقي المزروعات التي تصبح ذابلة وأكثر طلبا للماء بفعل عملية النتح، وخاصة المزروعات التحتية بالمشارات المكشوفة والمنفتحة على مسار حركة الرياح، أو التي تغيب أو تقل فيها أشجار النخيل والأشجار المثمرة التي تعمل على كسر حركة الرياح والتقليل من حدتها.

2. 3. 5. حجب الرؤية وتعطيل حركة النقل والتنقل أبرز تأثيرات الرياح والعواصف الرملية والترابية على الإنسان

أكثر ما يزعج ساكنة الواحات أثناء هبوب العواصف الترابية هو صعوبة الرؤية المباشرة، حيث يصبح من اللازم التقيد ببعض الإجراءات أثناء التنقل، ضمانا للرؤية السليمة وحفاظا على سلامة العيون من حبات الرمال والتراب التي قد تسبب مشاكل على مستوى صحة النظر. أما بالنسبة لوسائل النقل، فالسياقة تصبح محفوفة بمخاطر حوادث السير المحتملة، حيث إنه في كثير من الأحيان يضطر السائقون إلى التوقف بفعل ضبابية المشهد واستحالة الرؤية بشكل تام.

2. 4. تدابير التهيئة المجالية ورهان استدامة التوازن الإيكولوجي بالواحات المغربية

في ظل تزايد وتيرة المخاطر التي تهدد التوازن البيئي بمناطق الواحات، وعلى رأسها المخاطر المناخية التي تزيد من قحولة وهشاشة هذه الأوساط، أصبح من الضروري البحث عن سبل جديدة كفيلة بالحفاظ على توازن هذه الأوساط التي شكلت على مدى قرون طويلة أحزمة حيوية صامدة في وجه التغيرات المناخية، ومحافظة على استدامتها في وجه تقدم الصحراء. فعمليات تهيئة الأوساط الهشة وعلى رأسها الأوساط الواحية، يجب أن تراعي مستويين اثنين كما أشار إلى ذلك لعوينة (2013).

- المستوى الأول: يهم التهيئة الموضعية: وتقتضي التدخل الدقيق عند حدوث خلل محصور مجاليا كزحف الرمال على الأراضي الزراعية، أو طمر المنشآت الهيدروفلاحية (السواقي والآبار...) أو المنشآت البشرية كالمساكن (القصور والقصبات).
- المستوى الثاني: يهم التهيئة المجالية الشاملة على المدى البعيد والمتوسط: باعتبار المنظومة الترابية كلا لا يتجزأ، وتمثل الأوساط الطبيعية والأنظمة البيئية عناصرها الكبرى، وتتحكم في دينامياتها تفاعلات متنوعة طبيعية، سوسيومجالية، اقتصادية، ديموغرافية وبيئية، فهي تتطلب أولا تفكيك خبايا هذه الدينامية قبل الانطلاق في محاولة معالجة تمتد مقاييسها من المحلي إلى الشمولي من الراهن إلى طويل الأمد (لعوينة، 2013).

هذا بالإضافة إلى الرفع من درجة مقاومة ساكنة الواحات، وجعلها قادرة على مواجهة ومقاومة مختلف التغيرات المناخية، سواء في حالتها الاعتيادية أو في الحالات القصوى، وذلك بالرفع من درجة الوعي بمخاطر المناخ وتـأثيراته على الإنسان والمجال، وتقوية قدرات الساكنة على مستوى تحسين تدبير الأراضي الزراعية وحمايتها من مختلف أشكال التصحر وعلى رأسها زحف الرمال، ثم تنويع وتكثيف الإنتاج الذي تفرضه طبيعة النظام الزراعي المكون عادة من ثلاث طبقات (النخيل في الأعلى، الأشجار المثمرة في الوسط ثم المزروعات في الأسفل). وفيما يخص تكسير قوة الرياح والعواصف الرملية والترابية والتقليل من فعاليتها على مستوى الأراضي الزراعية بالواحات، يمكن العمل على النقط التالية:

- **التشجير le reboisement:** يعمل التشجير وتجديد الغطاء النباتي على مواجهة حدة التصحر، خاصة زحف الرمال ومقاومة فعل التعرية الريحية من خلال كسر قوة الرياح، علما أن مجالات هبوب الرياح عبارة عن مجالات فسيحة وجافة، وتقل فيها النتوءات الطبوغرافية التي يمكن أن تقلل من سرعة الرياح. في هذا الصدد، يعتبر النخيل أبرز صنف شجري ملائم لبيئة الواحات والقادر على تكسير قوة الرياح والعواصف بهذه الأوساط. فهو علاوة على درجة تكيفه العالية مع القحولة، يساهم في تثبيت التربة وحماية الأشجار والمزروعات السفلى من التشميس القوي بتوفير ميكرومناخ رطب نسبيا مقارنة مع الظروف القاحلة المحيطة. كذلك فالتشجير بواسطة النخيل من شأنه أن يساهم في تجديد الواحات وضمان استدامتها، خصوصا وأن مساحة النخيل تقلصت بشكل كبير خلال السنين الأخيرة بفعل عوامل عدة أبرزها مرض البيوض وشيخوخة النخيل.
- **إبقاء الحقول مزروعة طول السنة:** من شأن إبقاء الحقول مزروعة طوال السنة أن يجنب الواحات خطر التصحر وزحف الرمال، فالزراعة والسقي يجعلان التربة تحتفظ بالرطوبة ويقل مستوى جفافها وتعرضها للتفتت والكشط بواسطة الرياح. كما تساعد عملية ترك الحقول مزروعة على

تماسك التربة من جهة، وتعمل كآلية بيولوجية على الوقاية من التصحر والترمل من جهة ثانية، رغم ما تفرضه هذه الخطوة من ضرورة توفير موارد مائية كافية للسقي.

- **تخفيف الضغط على الأراضي الزراعية:** وذلك من خلال العمل على تنويع الإنتاج، والعمل بالدورة الزراعية حفاظا على تماسك التربة. كذلك تنويع المراعي والموازنة بينها، وجعل كثافة القطيع في حدود استطاعة المراعي حفاظا عليها من الإجهاد وضمانا لإنتاجيتها من الكلأ، واستدامتها في مقاومة التصحر وزحف الرمال.

خاتمة

يتبين أن مناطق الواحات تتميز بتردد ظاهرة الرياح، التي تبقى من مميزات هذا المجال القاحل والهش، وتبين كذلك أن الرياح تزيد من هشاشة الواحات من خلال مجموعة من التأثيرات السلبية أبرزها زحف الرمال. ولا شك أن استمرارية التوازن الإيكولوجي بمناطق الواحات تعتبر مرتكزا إستراتيجيا للتنمية المستدامة، وضمانا لتخفيف حدة المخاطر والظواهر المناخية المؤثرة في المجال، كما هو الشأن بالنسبة للعواصف الرملية والترابية، وما تحدثه من تحولات وتأثيرات واضحة في المجال واختلال توازنه، وهو ما يلزم معه ضرورة التدخل بعمليات الإعداد والتهيئة المجالية ذات البعد الشمولي، الذي يراعي كافة مكونات المجال من جهة، والعلاقة التفاعلية بين الإنسان والمجال من جهة ثانية، ثم استحضار خاصية القحولة التي تطبع المجال والتغيرات المناخية وتعاقب سنوات الجفاف من جهة ثالثة.

مراجع بيبليوغرافية

باحو عبد العزيز، (2002). الجفاف المناخي بالمغرب خصائصه وعلاقته بآليات الدورة الهوائية وأثره على زراعة الحبوب. أطروحة لنيل دكتوراه الدولة في الجغرافيا، جامعة الحسن الثاني، المحمدية، 597 ص.

الخليفي عبد اللطيف والطالب مبارك، (2015). الاختلالات البيئية بواحة امحاميد الغزلان، بين ندرة الموارد المائية ووقع التصحر. مجلة واحات المغرب، العدد 2، الصفحات 56-65.

المولودي محمد، (2015). مكافحة الإرمال بواحة تافيلالت بين مبادرات الفلاحين وتدخل الدولة. مجلة واحات المغرب، العدد 2، صص 19-30.

لعوينة عبد الله (2013). التغيرات البيئية الشاملة وآثارها على البيئة المستدامة. مجلة التاريخ العربي، جمعية المؤرخين المغاربة، العدد 65، الصفحات: 123-145.

Akdim B., Laaouane M., Sabiri A. (2017). Le Sud-est Marocain (Présahara). In: Dégradation des terres et lutte contre la désertification au Maroc, Approche Géographique. Première édition, Imprimerie Rabat Net, pp 79-112.

Atbir H. (2019). Les facteurs de dégradation de l'espace oasien dans la province de Guelmim, Sud-Ouest Marocain. Cinq Continents volume 9, (19): 103-124.

Benalla M. (2003). Etude morpho-dynamique de l'évolution des dunes de Tafilalet: Apports de la sédimentologie et de l'imagerie aérienne et spatiale. Thèse de doctorat en géologie, Université Mohammed V, faculté des sciences Rabat, 200p.

Beltrando G. (2007). Les climats: processus, variabilité et risques. Armand colin, Paris, 261p.

Jouve P. (2012). Les oasis du Maghreb des agro-écosystèmes de plus en plus menacés. Comment renforcer leur durabilité ? Courrier de l'environnement de l'INRA n° 62, pp 113-122.

Riser J.(2010). Les espacs du vent. Editions quae, France, 255p.

Sbai A., Moussaoui F., Oualit N. (1992). Les régimes des vents au Maroc oriental. In: Méditerranée, tome 76, pp 45-52.

Viers G. (1968). Eléments de climatologie. Editions Fernand Nathan, 224 p.

التصحر خطر يهدد استدامة المجال الواحي: حالة واحة لكتاوة بحوض درعة الأوسط

ذة. مليكة المعقيلي[1]، ذ. ياسين بامو[2]
1-أستاذة التعليم الجامعي، شعبة الجغرافيا (جامعة ابن طفيل-القنيطرة).
مختبر البحث في: بيئة، مجتمعات وتراب. *elmaaqilima@yahoo.fr.*
2- أستاذ التعليم الثانوي التأهيلي، طالب باحث بسلك الدكتوراه (جامعة ابن الطفيل-القنيطرة).
مختبر البحث في: بيئة، مجتمعات وتراب. *yassinebamou2018@gmail.com*

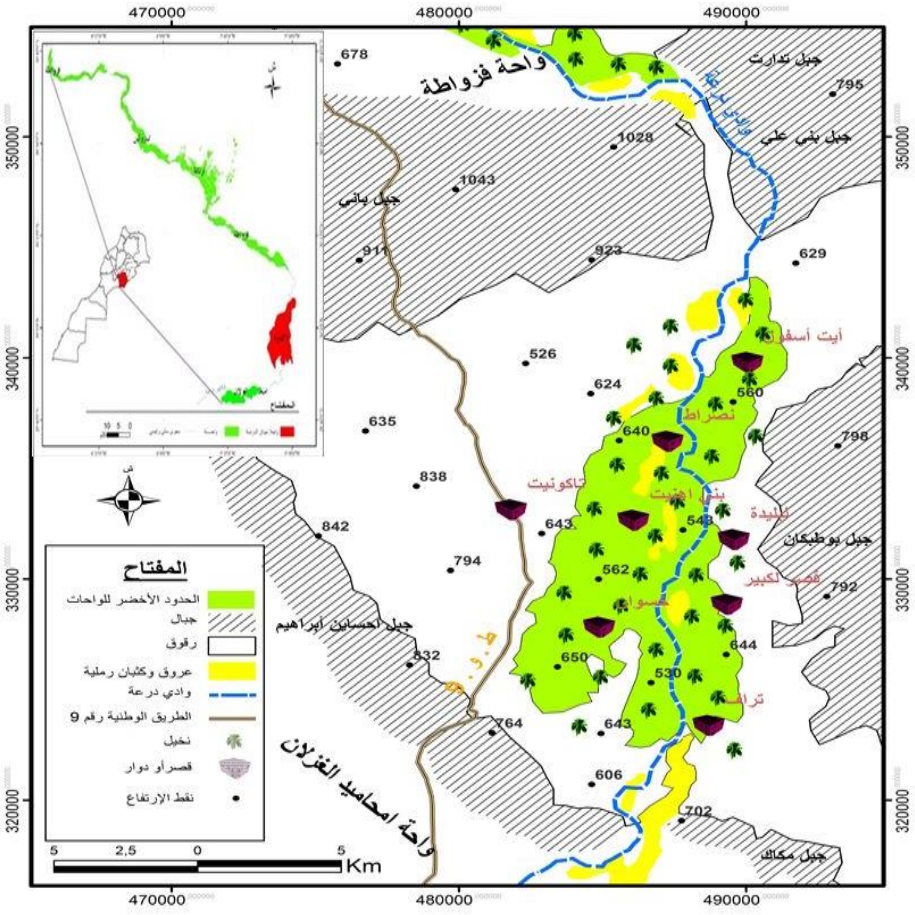
ملخص: تعتبر الواحات المغربية بشكل عام وخاصة واحات درعة الأوسطى؛ من اهم المجالات التي حظيت باهتمام الباحثين لاسيما الجغرافيين، لكون هذه الواحات لعبت ادوارا عديدة (سياسية واجتماعية واقتصادية وبيئية) على مر التاريخ. غير أن هذه المجالات الواحية اليوم، باتت تعيش مجموعة من الاختلالات التي تهدد استمرارها واستدامتها نتيجة تظافر عوامل طبيعية و بشرية. ولعل أكبر الاختلالات نجد التصحر الذي يوثر سلبا على المجال الواحي عقدا بعد اخر بشكل واضح ومتزايد.
وما واحة لكتاوة بدرعة الوسطى إلا نموذجا حيا لباقي الواحات المغربية التي تعاني من خطر التصحر. يمكن صياغة الإشكالية التي سنعالجها، كما يلي: بالرغم من كون ظاهرة التصحر بواحة لكتاوة التي تقع في وسط هش وقاحل ليست بالشيء الجديد، إلا أن حدة تأثيراتها على الواحة في تزايد مستمر. فهل النظام الواحي قادر على التكيف والمواكبة؟ أم أن استمراره واستدامته محدودة أمام استفحال خطر التصحر؟.
إذن ستركز المداخلة على معالجة المحاور التالية:
- تشخيص خطر التصحر بواحة لكتاوة
- بعض أشكال التدخل لمواجهة خطر التصحر ونتائجها بواحة لكتاوة
- أي استدامة للمجال الواحي بالكتاوة امام خطر التصحر وتبعاته
كلمات المفاتيح: خطر التصحر، الاستدامة، واحة لكتاوة ، حوض درعة الأوسط.

مقدمة

تعرف الواحة بأنها مجال للاستقرار والزراعة وسط محيط قاحل[52]. بينما واحة لكتاوة تقع في سافلة حوض درعة الأوسط (الخريطة1). وتغطي ترابها؛ جماعتين (تاكونيت واكتاوة)، بمساحة إجمالية تبلغ 11032هكتار. تحدها جنوبا واحة المحاميد الغزلان التي تبعد عنها بحوالي 30كلم، وشرقا يحدها جبل بوطبكان، وشمالا واحة فزواطة، وفم زكيط غربا. من الناحية الإدارية تنتمي الواحة لقيادة تاكونيت إقليم زاكورة، جهة درعة تافيلالت.

يطبع واحة لكتاوة مناخ صحراوي جاف بارد شتاء ، وحار صيفا، انعكاساته البيئة واضحة، حيت الموارد المائية نادرة، ومنسوب الفرشة المائية ضئيل، وارتفاع الملوحة، والغطاء النباتي هزيل، جعل مجال واحة لكتاوة اكثر عرضة لانتشار ظاهرة التصحر (تقلص القدرات الإحيائية للأرض أو تدمرها كليا مما يؤدي إلى ظاهرة توفر ظروف تحول منطقة ما إلى صحراوية أو شبه صحراوية[53]).

[52] مهدان امحمد(2012): الماء والتنظيم الاجتماعي؛ دراسة سوسيولوجية لأشكال التدبير الاجتماعي للسقي بواحة تودغى. منشورات جامعة ابن زهر- أكادير، ص 12.
53 الخليل النوحي (2008): التصحر وآثاره على اقتصاد الواحة بالمغرب، في المؤتمر العلمي الدولي حول موضوع التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة. أيام 07-08أبريل 2008 بكلية العلوم والاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس – سطيف



الخريطة رقم 01: التوطين الجغرافي للمجال المدروس داخل واحات درعة الوسطى والمجال الترابي المغربي
المصدر: وضع ياسين بامو ومحمد الدفالي باعتماد صورتين فضائيتين لشهر

I. تشخيص خطر التصحر بواحة لكتاوة

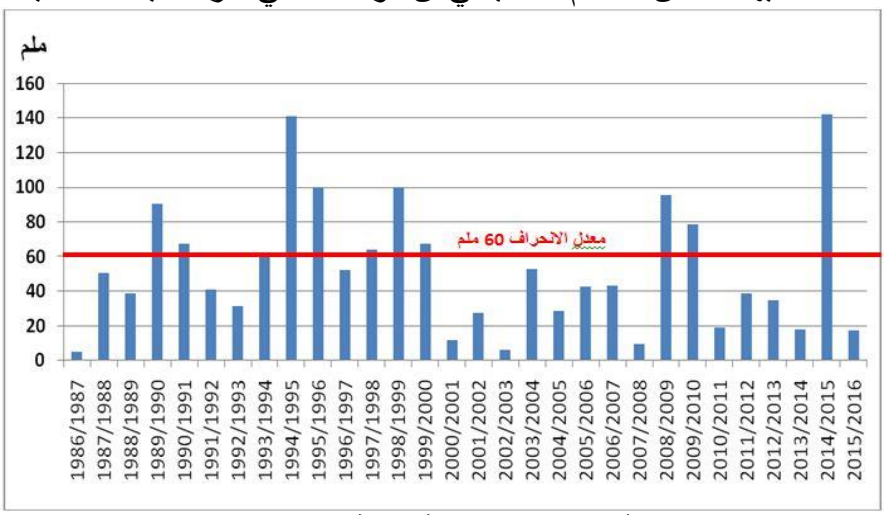
يعرف التصحر ديناميكية خاصة خلال العقود الاخيرة وسيزداد حدة في السنوات المقبلة بفعل النمو الديموغرافي. وبسبب الخلل المناخي؛ طول فترات الجفاف التي ستستمر في الصحاري المدارية وحوض البحر الأبيض المتوسط[54]. وفي واحة لكتاوة نجد تداخل مجموعة من العوامل الطبيعية (التغيرات المناخية، ندرة الموارد المائية...) والبشرية (الرعي الجائر، اجتثاث الغطاء النباتي...) جعلت ظاهرة التصحر اكثر شيوعا بالواحة.

1. ندرة المياه وملوحتها بواحة بكتاوة

توجد واحة لكتاوة حسب خطوط العرض ضمن النطاق الحار، حيث يسود المناخ الصحراوي الذي يتميز بارتفاع كبير في درجة الحرارة. مقابل ضعف التساقطات المطرية التي لا تتعدى 100ملم طيلة السنة إلا نادرا؛ بشكل فجائي وغير منتظم، تحدث أحيانا فيضانات فجائية تكون لها أثار وخيمة على التربة والغطاء النباتي والمنشأة البشرية (تحطيم المنازل، وقتل البهائم).

[54] Rognon P. (2001): « Comment lutter contre la désertification » le monde diplomatique – septembr - eoctobre 2001 p. 20

إذا دققنا النظر في المبيان يتضح أن واحة لكتاوة تتلقى كميات قليلة من التساقطات المطرية، حوالي 20 سنة من بين 30 سنة سجلت فيها التساقطات اقل من 60 ملم كمتوسط سنوي (معدل الانحراف)، بل بعض السنوات سجلت فيها أقل من 10ملم. مما يعني ان الواحة تعاني ندرة المياه السطحية.



المبيان رقم 01: مبيان كمية التساقطات السنوية بواحة لكتاوة ما بين 1989 و2016 بالملم.
المصدر: مكتب الاستثمار الفلاحي 605 بتاكونيت

أما بخصوص المياه الجوفية واحة لكتاوة تحتل الصدارة ضمن الواحات الستة في المخزون المائي بما يعادل 22مليون م^3، في حين يقل عن 11مليون م^3 في مزكيطة، وفزواطة والمحاميد، غير ان هذه الصدارة لا تعبر عن الوفرة المائية؛ لأن جودتها ضعيفة. فأعلى معدل للملوحة يسجل في واحتي لكتاوة ومحاميد الغزلان بـ 05غ/ل، وأقل معدل يسجل بواحة مزكيطة 1.5غ/ل.

الجدول رقم 01: حجم الفرشات المائية ومتوسط الملوحة بحوض درعة الأوسط

	مزكيطة	تينزولين	ترناتة	فزواطة	اكتاوة	المحاميد
المساحة بـ كلم^2	64	47	77	104	172	2000
الموارد المائية بالمليون م^3	11.6	22.6	17	10.8	22	9.1
متوسط الملوحة غ/ل	1.5	2.5	2.5	4	5	5

المصدر: باهني عبد الكبير، وحسن رامو 2017. Simon Martin، 2011.

ترتبط ملوحة الماء بالمنطقة بارتفاع حدة التبخر، وتوالي فترات الجفاف مند عقود. إضافة إلى الركيزة الجيولوجية للمنطقة، كلها عوامل تجعل المجال اكثر قابلية لتوغل ظاهرة التصحر.

2. تملح التربة

تعتمد ساكنة واحة لكتاوة في ري المزروعات على السقي بالغمر (الربطة)، دون إدراك انعكاساتها السلبية، حيت غالبا ما يرتبط تملح التربة بالسقي الكثيف، إذ يؤدي تبخر مياه السقي إلى تركز الأملاح في التربة ويفقدها خصوبتها. علاوة على ذلك يتسبب الري المفرط "بزيادة مستوى الماء الجوفي الذي يصعد إلى الأعلى بواسطة الخاصية الشعرية حيث يتعرض إلى التبخر مخلفا وراءه الأملاح التي تتراكم على التربة، فضلا عن هدر المياه التي تعد موردا نادرا في المناطق الجافة وشبه الجافة[55].

3. الترمـل

[55]غليس ناهي السعيدي م (2009):المفهوم والمنظومة الجغرافية لظاهرة التصحر. جامعة ميسان – كلية التربية، مجلة ميسان للدراسات الأكاديمية، المجلد الثامن، العدد الخامس عشر

أمام المناخ السلبي وقلة الغطاء النباتي، تقوم التعرية الريحية بنقل التربة الرملية بمختلف الطرق (كالزحف، القفز، التعلق) ومن تم ترسبها على شكل كثبان رملية مختلفة الأشكال[56]. في واحة لكتاوة ينتج عن التعرية الريحية؛ طمر التجهيزات الهيدوفلاحية وتوسيع نطاق الصحراء والتصحر على حساب الواحة. وإذا كان المقصود بالتصحر امتداد مجالي للظروف الصحراوية، مع إحداث تغير في الخصائص الأصلية بغض النظر عن عوامل المناخ، فالتصحر ظاهرة بشرية بالدرجة الأولى لأن الإنسان هو صانع التصحر ولذلك يطلق على المناطق المتصحرة صحراء الإنسان[57]. كما يمكن ان نعتبر زحف الرمال نتيجة اكثر من كونه سبب لظاهرة التصحر. لأن كل المعالم الطبيعية للواحة أصبحت مهددة.

صورة رقم 01: تملح التربة بواحة لكتاوة

المصدر: البحث الميداني ابريل 2020

الصورة رقم 02: الترمل بحقول واحة لكتاوة

المصدر: البحث الميداني ابريل 2020

II. بعض أشكال التدخل لمواجهة خطر التصحر ونتائجه بواحة لكتاوة

يعد زحف الرمال من أخطر نتائج ظاهرة التصحر التي تواجه سكان واحات درعة الوسطى منذ القديم، خصوصا واحتي لكتاوة وامحاميد الغزلان. لحد الآن لا توجد حلول ناجعة للتقليل من حدة انتشارها ماعدا التكيف معها، من خلال بعض الإجراءات؛ مثل ما قامت به "المندوبية السامية للمياه والغابات ومحاربة التصحر بإقليم زاكورة في إطار التعاون مع باقي (الشركاء) داخل وخارج الإقليم، ومع مختلف المنظمات الدولية، كالمنظمة العالمية للزراعة والتغذية. فمنذ سنة 1978 تم تثبيت الكثبان الرملية ميكانيكيا وبيولوجيا على صعيد الواحات الستة. فعلى المستوى البيولوجي تمت عملية التشجير في مناطق مختلفة من أجل تثبيت ما يناهز 500هكتار، من بينها الكثبان الرملية؛ بنصراط، وبني حيون، وايت اسفول، بداخل واحة لكتاوة[58]. حيث تهدف هذه التدخلات المؤسساتية إلى:

- تثبيت الكثبان الرملية على مساحة تناهز 30هكتارا سنويا
- تخليف الغابة بالطلح الصحراوي على مساحة تناهز 10هكتارات سنويا في مناطق الواحات ككل، وذلك وفق برنامج عشاري، رصدت له المندوبية مبلغا يناهز 14مليون و 730ألف درهم على مدار عشر سنوات[59].
- علاوة على ذلك، تقوم إدارة المياه والغابات "في كل سنة تقريبا بإنتاج ما يناهز 100ألف شتيلة من شجيرات الطلح Tamarix Aphylla وتوزيعها على مختلف المؤسسات التعليمية والحكومية بالإقليم، من أجل مواجهة ظاهرة التصحر عن طريق خلق فضاءات خضراء.

---

[56] ابراهيم الميموني (2017- 2018): اثر التغيرات المناخية والتحولات السوسيومجالية على تدبير الموارد المائية بواحات درعة الوسطى . اطروحة دكتوراه بجامعة الحسن الثاني الدار البيضاء الصفحة 214

[57] بلقائد مولاي علي،2010واحة لكتاوة بدرعة الأوسط: الوسط الإنسان والمجال. سود كونتاكت للنشر والطباعة. الصفحة 149

[58] المندوبية السامية للمياه والغابات ومحاربة التصحر بواكورة (2014).

[59] نفس المرجع السابق.

أما ميكانيكيا: يتم ضع تربيعات un cadriage بسعف النخيل في اتجاه عمودي ومع اتجاه الرياح السائدة، وتعد العروق الرملية التابعة لدوار "نصراط ، بني حيون ، ايت اسفول" أبرز مثال لعملية تثبيت الكثبان الرملية اميكانيكيا. وقد أسفرت هذه العملية عن نتائج إيجابية، حيث عملت على التقليل من زحف الرمال على المجال برمته، لكن مازالت ساكنة بعض المناطق بسافلة الواحة تعاني من حدة تأثير هذه الظاهرة، مما يتطلب تكثيف الجهود بين مختلف المتدخلين والساكنة المحلية للإنجاح هذه العملية.

III. أي استدامة للمجال الواحي بالكتاوة امام خطر التصحر وتبعاته

لقد بدأ الاهتمام الكبير بظاهرة التصحر خلال العقدين الأخيرين، لانعكاساتها السلبية اجتماعيا واقتصاديا وبيئيا. حيت أضحت أكثر الكوارث التي تهدد البشرية، وما أثار الانتباه هو سرعة انتشارها خاصة في العقود الأخيرة[60]. إلى حد اختلال توازن النظام الواحي.

1. الانعكاسات السوسيو مجالية لخطر التصحر:

تشهد المجالات الصالحة للزراعة بالواحة تراجعا مستمرا إثر الزحف المتزايد للرمال على حسابها، فالمنطقة تفقد سنويا عشرات من الهكتارات، وبالتالي انخفاض وقلة الإنتاج دون تحقيق الفلاحين الاكتفاء الذاتي، ففي السنوات الأخيرة بلغت نسبة المساحة المرملة بواحة لكتاوة حوالي 300هكتار و678هكتار مهددة بالترمل.

جدول رقم 02: نسبة المساحات المرملة والمهددة بالترمل حسب الواحات بالهكتار

الواحة	المساحة الزراعية ب هـ	المساحة المرملة	المساحة المهددة بالترمل
ترناتة	5858	200	506
فزواطة	3825	500	811
لكتاوة	7770	300	678
محاميد	2231	750	670

المصدر: المديرية الاقليمية للمياه و الغابات ومحاربة التصحر بزاكورة

إذن فلا لشك أن للتصحر انعكاسات وخيمة على اقتصاد المنطقة، فإذا كانت الفلاحة هي المعتمد عليها من طرف السكان لتلبية حاجياتهم اليومية. فإن القطاع الفلاحي والتجهيزات التابعة له (المسالك، الآبار، قنوات الري، السواقي) هي الأكثر تضررا بالجفاف وزحف الرمال، حيث يتوقف بعض الفلاحين عن ممارسة النشاط الفلاحي وتعويضه بنشاط اخر غالبا ما يكون الاشتغال في اوراش البناء، عبر اللجوء إلى الهجرة الموسمية او بشكل نهائي وجعل الواحة مهددة بالإفراغ البشري الإجباري. ومن جهة اخرى ظاهرة زحف الرمال اكتسحت المنازل بدوار " نصراط وايت اسفول وتابوريت وايت الربع وغيرها" حيث اضحت تهدد السكان بالرحيل و البحث عن أماكن جديدة للاستقرار.

2. تدهور الغطاء النباتي وتقلص المساحة الخضراء للواحة.

يقوم الغطاء النباتي بدور مهم وكبير جدا في المجلات الصحراوية، حيث لا يمكن ان نتحدث عن الواحة دون وجود الغطاء النباتي الذي يشكل "رئة" تنفس الواحة. فوجوده سواء كان غطاء نباتيا طبيعيا او مصطنعا، يحمي الواحة من زحف الرمال، كما يقلل من تأثيرات الرياح الجافة (الشركي). بالإضافة إلى كونه في بعض الأحيان هو الأساس الاقتصادي للإنسان الذي يستوطن المجال الواحي؛ كما هو الحال بواحة لكتاوة حيث يعتمدون في اقتصادهم على منتوجات شجر النخيل (التمر). هذا الأخير عرف تراجعا

[60] عاكوك الصالحي سعدية وفضيخ الغريري عبد العباس (2004): البيئة الصحراوية وشبه الصحراوية (التغيرات المناخية)، دار صفاء للنشر والتوزيع- عمان، الطبعة الأولى، الصفحة 81.

في اعداده، لأسباب عدة؛ كالضغط المتزايد على الفرشة المائية الباطنية، وتعاقب سنوات الجفاف بمختلف أشكاله (الجفاف المناخي، والجفاف البيولوجي، والجفاف المائي[61].) وانتشار مرض البيوض الذي يصيب الأنواع الجيدة (بوسكري، الجهل، الفقوس...)، بحيث يقدر عدد النخيل المصاب سنويا جراء هذا المرض ما بين 5 و 10%[62]. وما يجب الإشارة إليه هو أن مرض البيوض يشمل جميع تراب الواحة لكن بشكل متفاوت بين الضفة اليمنى و اليسرى لوادي درعة، كما ينتشر بسافلة الواحة أكثر من العالية، ويمكن ربط ذلك بضعف مقاومة السافلة للمرض لكونها أكثر هشاشة والأكثر انتشارا لظاهرة التصحر، مقارنة مع العالية.

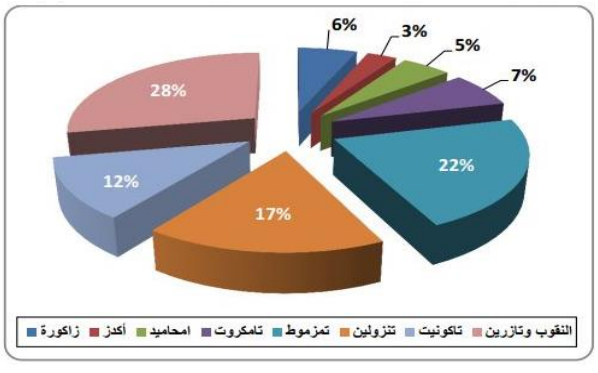
الصورة رقم 03: تراجع الغطاء النباتي بواحة لكتاوة

المصدر: البحث الميداني، أبريل 2020

إن بعض المناطق في واحة لكتاوة عرفت تراجعا في شجر النخيل الأخضر مقابل تقدم كبير لظاهرة زحف الرمال. وحسب المنظمة العالمية لزراعة والتغذية فإن عدد النخيل المفقود بواحة لكتاوة بلغ حوالي ثلثين من نخيلها. الشيء الذي يشكل خطرا على الواحة سواء من الجانب الايكولوجي أو من الجانب الاقتصادي على الساكنة، مما يدفع سكان الواحة إلى البحث عن اماكن جديدة تمكنهم من الاستقرار وتحصيل قوتهم اليومي. وطرح إشكالية مدى استدامة واستمرار الواحات محط نقاش الملتقيات العلمية وطنيا ودوليا.

3. واحة لكتاوة مجالا طاردا للسكان

أمام شيوع ظاهرة التصحر داخل واحة لكتاوة وتراجع المساحة المسقية و ضعف الإنتاج، و عدم تأمين الحاجيات اليومية بالشكل المعتاد اتخذت فئة من ساكنة الواحة الهجرة كحلا بديلا، إذ يتوجه أبناء المنطقة نحو المدن و المراكز الحضرية الكبرى بحثا عن عمل يؤمن لهم عيشا كريما. فالواحة أصبحت مجالا طاردا و بقوة لسكانها سواء طردا فرديا أو أسريا، فهجرة الشباب بالمنطقة تسجل نسبا جد مرتفعة وذلك راجع بالأساس إلى كون المنطقة لم تعد توفر فرص شغل للشباب و تفشي ظاهرة البطالة في وسطهم، أضف إلى ذلك تردي الظروف المعيشية و انتشار الفقر، وقد سجلت منطقة الدراسة (تاكونيت) حوالي 12% من نسبة المهاجرين على مستوى الإقليم (زاكورة)؛ حيث نجد في بعض الأسر عدد المهاجرين يصل إلى 4 أو 6 أفراد، أغلبهم شباب.



المبيان رقم 02: توزيع عدد المهاجرين من إقليم زاكورة سنة 2011 (%). المصدر: إبراهيم الميموني ص 237. مرجع سابق

وهكذا اضحت الواحة تعرف فراغا بشريا مستمرا، حث في بعض الأسر لم يبقى سوى الأطفال و النساء الأكبر سننا الذين لا قوة لهم. و من جهة أخرى فهناك بعض الأسر التي فضلت الرحيل بالمرة وهذا ما تم التأكد منه خلال العمل الميداني ، فمند سنة 2001 إلى اليوم عرفت

[61] عز الدين الديوري: مقال "الجفاف في المغرب: قرن من ملاحظات الأرصاد الجوية" في مجلة مطبوعات أكاديمية المملكة المغربية سلسلة "الدورات" السياسة المائية والأمن الغذائي للمغرب في أفق بداية القرن 21 الدورة الخريفية لسنة 2000، الصفحة 13

[62] بن الطالب عزيز (2005): تدهور النظام البيئي بالجنوب المغربي أي آفاق للتهيئة والتنمية؟ الأطلس الصغير الشرقي نموذجا، موجود في البيئة بالمغرب معطيات تاريخية وآفاق تنموية: منطقة درعة نموذجا، المملكة المغربية، المعهد الملكي للثقافة الأمازيغية، سلسلة الندوات والمناظرات الصفحة 117.

مجموعة من القصور تراجعا كبيرا في عدد الأسر بفعل الهجرة؛ قصر تراف بلغ عدد الأسر المهاجرة ما يزيد عن 15 أسرة، و في قصر الركبة ما يزيد عن 10 أسر، وقصر بني أهنيت انتقل عدد الأسر من ما يزيد عن 35 أسرة إلى أقل من 25 أسرة وغيرها من القصور الواقعة بالواحة، لكن هجرة الأسر تختلف من العالية نحو السافلة فهذه الظاهرة ترتفع كلما اتجهنا نحو السافلة. وتختلف اتجاهات المهاجرين فمنهم من يفضل الهجرة نحو المناطق الشمالية (الدار البيضاء، الرباط)...، و منهم من يفضل الهجرة نحو المناطق الجنوبية الغربية (كلميم، طانطان، العيون).

خاتمة

التصحر ظاهرة خطيرة يواجة لكتاوة تنتشر بشكل مستمر يهدد استمرار الحياة بها. مما يتطلب من الدولة وجميع الفاعلين المهتمين بشأن الواحات تكثيف الجهود مع إشراك المجتمع المدني، والجمعيات النشيطة بالمجال الواحي، دون إغفال الساكنة المحلية التي تعتبر المتضرر الأول والأخير من استفحال ظاهرة التصحر.

المراجع المعتمدة

ابراهيم الميموني (2017- 2018): اثر التغيرات المناخية والتحولات السوسيومجالية على تدبير الموارد المائية بواحات درعة الوسطى . اطروحة دكتوراه بجامعة الحسن الثاني الدار البيضاء.

الخليل النوحي (2008): التصحر وآثاره على اقتصاد الواحة بالمغرب، في المؤتمر العلمي الدولي حول موضوع التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة. أيام 07-08أبريل 2008 بكلية العلوم والاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس – سطيف.

باهني، ع. رامو، ح. (2017). "تقنيات تدبير ندرة الموارد المائية بالمجالات الواحية: نماذج من واحات الجنوب المغربي والتونسي". ضمن كتاب جماعي "الأمن المائي وتدبير الموارد المائية بالواحات المغربية". تنسيق عبد الكبير باهني. ص ص 25-58. منشورات المعهد الجامعي للبحث العلمي، جامعة محمد الخامس-الرباط.

بن الطالب عزيز (2005): تدهور النظام البيئي بالجنوب المغربي أي آفاق للتهيئة والتنمية؟ الأطلس الصغير الشرقي نموذجا، موجود في البيئة بالمغرب معطيات تاريخية وآفاق تنموية: منطقة درعة نموذجا، المملكة المغربية، المعهد الملكي للثقافة الأمازيغية، سلسلة الندوات والمناظرات.

بلقائد مولاي علي،2010واحة لكتاوة بدرعة الأوسط: الوسط الإنسان والمجال. سود كونتاكت للنشر والطباعة.

عاكوك الصالحي سعدية وفضيخ الغريري عبد العباس (2004): البيئة الصحراوية وشبه الصحراوية (التغيرات المناخية)، دار صفاء للنشر والتوزيع- عمان، الطبعة الأولى.

مهدان امحمد(2012): الماء والتنظيم الاجتماعي؛ دراسة سوسيولوجية لأشكال التدبير الاجتماعي للسقي بواحة تودغى. منشورات جامعة ابن زهر- أكادير.

عز الدين الديوري: مقال "الجفاف في المغرب: قرن من ملاحظات الأرصاد الجوية" في مجلة مطبوعات أكاديمية المملكة المغربية سلسلة "الدورات" السياسة المائية والأمن الغذائي للمغرب في أفق بداية القرن 21 الدورة الخريفية لسنة 2000.

غليس ناهي السعيدي م (2009): المفهوم والمنظومة الجغرافية لظاهرة التصحر. جامعة ميسان – كلية التربية، مجلة ميسان للدراسات الأكاديمية، المجلد الثامن، العدد الخامس عشر

المندوبية السامية للمياه والغابات ومحاربة التصحر بواكورة (2014).

Rognon P. (2001): « comment lutter contre la désertification » le monde diplomatique – septembr - eoctobre 2001.

إشكالية التصحر وتدهور المنظومة البيئية: أي تكيف، وأية مقاربة مندمجة؟
(واحة اكتاوة بدرعة الأوسط)

أحمد بوحامد[1] – **عبد اللطيف** الخليفي[2] – **عبد المجيد** السامي[3]
1/ أستاذ التعليم العالي مساعد، جامعة السلطان مولاي سليمان بني ملال، المدرسة العليا للتكنولوجيا خنيفرة
2/ دكتور في الجغرافيا، جامعة الحسن الثاني، كلية الآداب والعلوم الإنسانية المحمدية
3/ أستاذ التعليم العالي باحث، جامعة الحسن الثاني، كلية الآداب والعلوم الإنسانية المحمدية

ملخص: يعتبر كل من الجفاف والتصحر من أخطر أشكال التهديد البيئي بالمغرب، وخاصة في الواحات الواقعة في الجنوب الشرقي المغربي. شكلت هذه المجالات استيطانا بشريا قديما، ومصدر عيش الآلاف من السكان. هذه الأخطار الطبيعية لها تأثيرا كبيرا على تدهور إنتاجية الأراضي والمنظومة البيئية بشكل عام. وتعد الأنشطة البشرية خصوصا ضخ المياه الجوفية لتلبية الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية (نخيل التمر، وزراعة الحبوب وغيرها) والتغيرات المناخية، من أهم الأسباب الرئيسية التي فاقمت تدهور هذه الموارد.

تحاول هذه الورقة، إبراز وقع ظاهرة التصحر على تدهور المنظومة البيئية بواحات درعة الوسطى وتحديدا واحة اكتاوة، اعتمادا على الصور الجوية وذلك لضبط انعكاسات هذه الظاهرة على المنظومة. وللتخفيف من آثار الظاهرة، استطاع الإنسان الواحي التكيف مع هذا الوضع، من خلال طرق وآليات رغم بساطتها، لكنها ساهمت إلى حد ما في ضمان استمرارية التوازن البيئي بهذه المجالات الهشة.
الكلمات المفتاحية: التصحر، التدهور البيئي، التكيف، المقاربة المندمجة، واحة اكتاوة.

Résumé: La sécheresse et la désertification sont parmi les formes les plus graves de menaces environnementales au Maroc, en particulier dans les oasis situées dans le sud-est du Maroc . Ces zones constituaient d'anciennes installations humaines et la source de moyens de subsistance pour des milliers de personnes. Ces risques naturels ont un impact important sur la détérioration de la productivité des terres et d'écosystème en général. Les activités humaines, notamment le pompage des eaux souterraines pour répondre aux besoins en eau des cultures agricoles (palmier dattier, culture de céréales, etc.) et les changements climatiques sont parmi des principales raisons qui aggravent la dégradation de ces ressources.

Cet article tente de mettre en évidence l'impact de la désertification sur la dégradation des ressources naturelles dans les oasis de Draa moyen, en particulier le oasis de Ketaoua, à partir des photos-aériennes pour de contrôler les impacts de ce phénomène sur l'écosystème. Pour atténuer les effets du cette phénomène, l'homme oasien a su s'adapter à cette situation, par des méthodes et des mécanismes malgré leur simplicités, mais ils ont contribué dans une certaine mesure à assurer la continuité de ses ressources naturelles dans ces zones fragiles.
Mots clés: désertification, dégradation environnementale, adaptation, approche intégrée, oasis de Ketaoua.

مقدمة

خلال السنوات الثلاثة الأخيرة، أصبح تغير المناخ يطرح تحديا حقيقيا، على المستوى العالمي أو الإقليمي أو حتى المحلي[63]، فقد أثر المناخ بشكل كبير على وضعية الموارد الطبيعية والقطاعات الإنتاجية مثل الزراعة والاقتصاد وغيرها، خاصة بالمناطق الأكثر عرضة للخطر، وبالتالي زيادة في حدة الجفاف

[63] - Ahmed Karmaoui, 2019, « Drought and desertification in Moroccan Pre-Sahara, Draa valleys: exploring from the perspective of young people ». Journal Geoenvironmental Disasters. P 6.

والتصحر[64]. ويشير التصحر إلى تدهور إنتاجية الأراضي في المناطق القاحلة وشبه القاحلة وشبه الرطبة نتيجة عوامل طبيعية (الجفاف) وأنشطة بشرية (الاجتثاث)[65].

تشكل هذه الظاهرة خطرا حقيقيا يهدد البيئة والتنمية في العديد من مناطق المغرب، وتصنف حوالي 93% من مساحة المغرب على أنها قاحلة وشبه قاحلة وصحراء[66]، لكن الملفت للانتباه هو السرعة التي سارت تنتشر بها الظاهرة في وقتنا الحالي، نتيجة الزيادة في استخدام الإنسان للموارد الطبيعية بطرق غير مستديمة، بالإضافة إلى التغيرات في النظم البيئية، الأمر الذي أدى إلى تدهور مساحات واسعة من الأراضي الواقعة بالمناطق القاحلة وشبه القاحلة، التي تسود بها ظروف طبيعية مساعدة لانتشار الظاهرة.

في المغرب، تقع المناطق الجنوبية والجنوبية الشرقية والشرقية ضمن الحزام الأحمر المتأثرة بالتصحر[67]، وتعد واحات درعة أكثر هذه المناطق تهديدا، حيث إكراهات نضوب المياه الجوفية، وتراجع أشجار النخيل بفعل الجفاف والترمل، وزحف الرمال نحو الأراضي السكنية والزراعية، إضافة إلى ذلك، وبسبب الظروف الطبيعية الصعبة بهذه المجالات القاحلة[68]، و منذ إنشاء سد المنصور الذهبي سنة 1971، لوحظ تراجع صبيب واد درعة، مما نتج عنه ندرة المياه وعدم انتظامها، إلى جانب إفقار التربة وتملحها وتدهور الغطاء النباتي وانخفاض المردودية الإنتاجية.

فالواحات التي كانت إلى وقت قريب نتاج لتفاعل عاليات مزودة وأسافل مستقبلة[69] – يظهر هذا من خلال واحات الجنوب المغربي، الممتدة بين سلسلتي الأطلس وجبال الوسط الصحراوي - وتمثل توازنات بيئية دقيقة ومتميزة، ظلت اليوم بفعل الظروف الطبيعية وتدخل الإنسان موسومة بهشاشة جلية واختلالات بيئية عميقة. لقد استطاع الإنسان أن يستغل مجاله بطرق مختلفة، برز فيها إدراكه لخصوصيات البيئة الواحية[70]. حيث ترسخت لديه مهارات محلية متميزة؛ مما وضعا متكيفا. عبر عدة تقنيات كالتثبيت الميكانيكي للكثبان الرملية عبر استغلال جريد النخيل، فرغم قلة كفاءته ومحدوديته الزمنية إلا أنه يبقى الخيار الأنسب للسكان للتصدي لزحف الرمال نحو الأراضي الزراعية والسكنية، فضلا عن التثبيت البيولوجي عبر تشجير الغطاء النباتي فوق الرمال المتراكمة. إضافة إلى تبليط السواقي الترابية التي لم تسلم هي الأخرى من زحف الرمال وتغطيتها، مما يكلف الساكنة أعمالا شاقة لحفرها في إطار العمل الاجتماعي (التويزة).

تتناول هذا المقال، آثار ظاهرة التصحر على المنظومة البيئية بواحات درعة الوسطى، ذلك أنها تحاول فهم الظاهرة على المستوى المحلي (واحة اكتاوة)، حيث تم الوقوف عند دراسة هذه الواحة ضمن واحات درعة الست، لكونها الأكثر تدهورا (إلى جانب واحة المحاميد)، كما تعرف اختلالات بيئية كبرى ناتجة عن ظاهرتي الجفاف والتصحر. كما تبين هذه الدراسة أيضا، محاولة الإنسان الواحي التكيف مع هذه الظاهرة البيئية على مر السنين.

---

[64] - Anderegg, L.D., W.R. Anderegg, and J.A. Berry. 2013. Not all droughts are created equal: Translating meteorological drought into woody plant mortality. Tree Physiology 33 (7). https://doi.org/10.1093/treephys/tpt044.

[65] - H. Mahyou, B. Tychon, R. Balaghi, J. Mimouni et R. Paul, 2010, « Désertification des parcours arides au Maroc ». Revue TROPICULTURA, pp 107-114.

[66] - Atman Ait Lamqadam, Hafid Saber, and Biswajeet Pradham, 2018, « quantitative assessment of désertisation in an arid oasis using remote sensing data and spectral index techniques ». Journal remote sensing, 10, 1862.

[67] - Aziz Bentaleb, 2011, « Pompage de l'eau et désertification dans la Vallée du Draâ moyen : cas de la palmeraie de Mezguita (Maroc) ». Revue Algérienne d'anthropologie et de sciences sociales. P 65-81

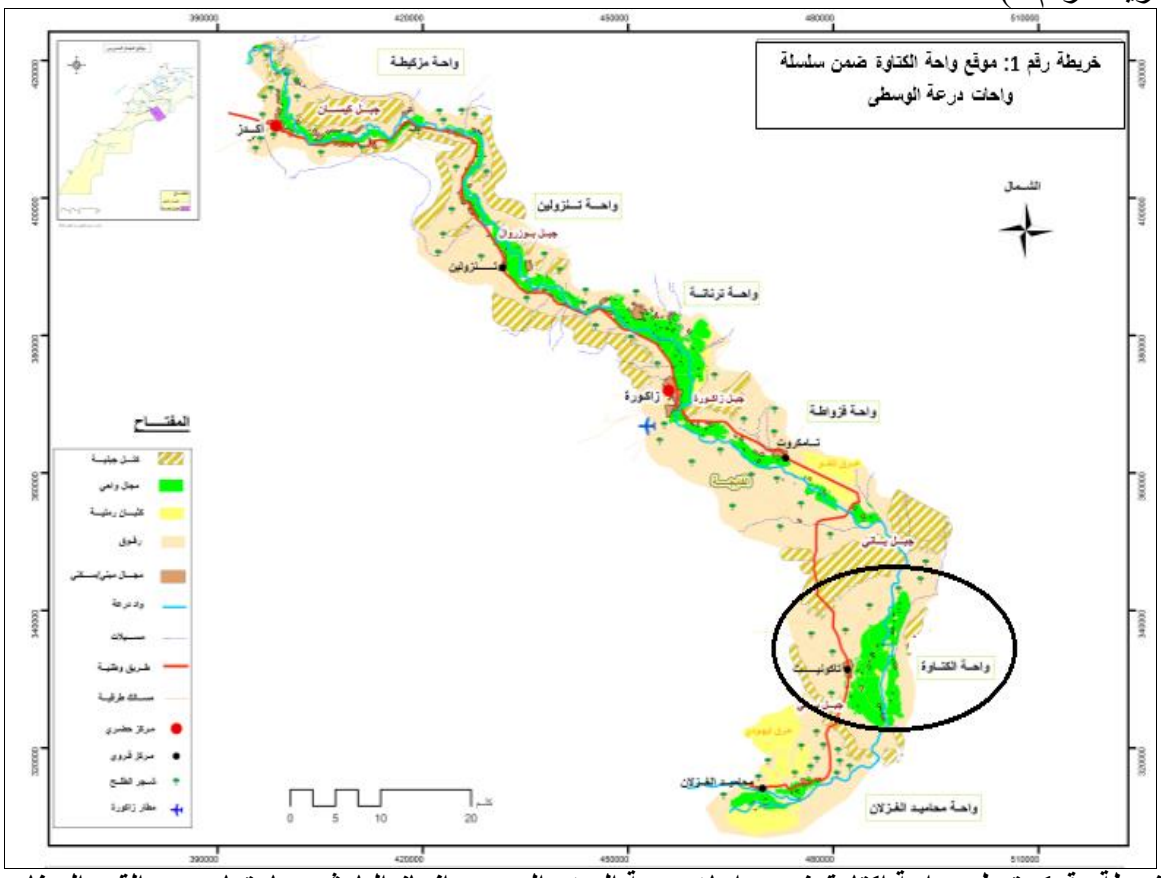
[68] - Mohamed Ait Hamza, B. El Faskaoui et Alfons Fermin, 2010, « les oasis du Draa au Maroc : rupture des équilibres environnement et stratégies migratoires », revue Française de référence sur les dynamiques migratoires, p 56-69.

[69]- ادريس الفاسي، 2016، "التوازنات البيئية بواحات الجنوب المغربي"، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية الرباط، تنظيم وتهيئة المجال الريفي بالمغرب: أبحاث وتدخلات. ص 209-216.

[70]- ادريس شحو ومحمد الطيلسان، 2016، الاقتصاديات الرفيعة كبدائل استدامة بواحات تافيلالت. منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط، تنظيم وتهيئة المجال الريفي بالمغرب: أبحاث وتدخلات. ص 217-249.

تقديم منطقة الدراسة

إداريا، تضم واحة اكتاوة جماعتين قرويتين هما (تاكونيت واكتاوة)، وكانت تعتبر أهم واحة من حيث إنتاج التمور بسلسلة واحات درعة، بمساحة تناهز 25 كلم^2، بساكنة تقدر بحوالس 26024 ن سنة 2014، أما مساحتها الزراعية فتقدر بـ 7770 هكتار[71]. تحدها شمالا واحة فزواطة وجنوبا واحة المحاميد (خريطة رقم 1).



خريطة رقم1: توطين واحة اكتاوة ضمن واحات درعة الست، المصدر: إنجاز الباحثين، باعتماد صور القمر الصناعي سبوت،2015.

تضاريسيا، تتخلل الواحة مجموعة من الكثبان الرملية الناجمة عن نشاط التذرية الريحية، خاصة عند دواوير: نصراط وآيت سفول وآيت الربع، وتنحصر بين جبلي تقات وبن سلمان، كما أنها عبارة عن منخفض شاسع وسط كتل جبلية تحفها من كل جوانبها. ومن الناحية المناخية، تتميز الواحة بسيادة مناخ صحرواي قاحل، حيث ارتفاع درجة الحرارة صيفا، لتنخفض شتاء، وما يرافق ذلك من قلة التساقطات وارتفاع نسبة التبخر، الشيء الذي أثر بشكل كبير على وضعية الموارد المائية والغطاء الترابي والنباتي، حيث تبقى المياه الجوفية رغم قلتها أهم مورد بالمنطقة. وهبوب رياح قوية أكتر ترددا على طول السنة، وتساهم هذه الرياح في استفحال ظاهرة الترمل التي تغزو الأراضي الفلاحية ومجالات السكن[72]. أما الغطاء النباتي، فيتكون معظمه من السهوب والشجيرات الشوكية وأشجار المناطق الصحراوية كالسدرة والطلح وغيرها.

تشكل الفلاحة المورد الاقتصادي الأساسي للساكنة المحلية، رغم قساوة الظروف الطبيعية والمناخية، نتيجة تكيف السكان مع هذه الظروف من خلال تنظيم المجال بطريقة تمكنه من توفير حاجياته

[71]- منوغرافية إقليم زاكورة، 2016.

[72]- عبد اللطيف السملالي، 2006، تدخلات الدولة ودور والمجتمع المدني في التنمية القروية بجماعة تاكونيت، واحة اكتاوة (إقليم شيشاوة)، بحث نيل دبلوم الدراسات العليا المعمقة في الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية ابن طفيل، القنيطرة. ص 55.

المادية اعتمادا على وسائل إنتاج تقليدية. وتعد التمور في مقدمة المنتوجات المحلية الأخرى المستغلة داخل الواحة.

منهجية الدراسة

وقد تم الاعتماد على أدوات منهجية أساسها الملاحظة والمعاينة الميدانية، والعمل الكرطوغرافي الهادف إلى معرفة تطور المساحة الاستغلالية لأشجار النخيل وآثار ظاهرة التصحر على وضعيتها. اعتمادا على الصور الجوية لسنوات 1994-2005-2019، مستغلين إمكانيات برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arcgis. إضافة إلى الاطلاع على البحث البيبليوغرافي، واعتماد النهج الجغرافي مدعمين تحليلنا بصور توضيحية للمجال.

نتائج الدراسة

1. مساهمة الجفاف والتصحر في تدهور المنظومة البيئية الواحية

1.1. ظاهرة الترمل مؤشرا على اختلال التوازن داخل الواحة

يعتبر مشكل زحف الرمال من أكبر التحديات المعاصرة التي تهدد مستقبل الواحات (صورة رقم 1 و2). وتعد واحات درعة الوسطى[73] (امحاميد الغزلان، واكتاوة، وفزواطة ...) ضمن واحات درعة الست، أكثر عرضة لهذه الظاهرة، حيث تنشط فيها سرعة الرياح والجفاف الحاد السائد بها.

وترتبط هذه الظاهرة بعوامل طبيعية ناجمة عن تعاقب سنوات الجفاف خلال العقود الأخيرة[74]، وعن التأثيرات المرتبطة بالتدخلات البشرية غير المعقلنة، المرتبطة بالنمو الديموغرافي وازدياد الحاجيات.

صورة رقم 1 و2: زحف الكثبان الرملية على الأراضي الزراعية والسكنية بدوار قصر نصراط، تصوير الباحثين مارس 2019

أصبح المشكل بحدة في هذه المناطق المتواجدة شمال الصحراء، حيث الكثافة السكانية والعنف المناخي يجعل هذا التحدي أكثر صعوبة، فغياب وتدهور الغطاء النباتي له تأثير واضح، كما تعمل الأنشطة البشرية على تعرية التربة والتي تزداد حدة، حيث تفقد واحة[75] اكتاوة أكثر من 10000 هكتار من الأراضي الفلاحية سنويا. فعواقب التصحر وزحف الرمال كثيرة، لأنها تؤدي إلى ردم المناطق الزراعية بالرمال، وتسبب خنق في قنوات الري كما تهدد المجموعات السكنية وتعرقل الاقتصاد المحلي.

2.1. ساهم الجفاف في تدهور التربة وتراجع إنتاج النخيل بالواحة

تعتبر تمور النخيل المورد الأساس بالواحات، لكن ندرة الموارد المائية بفعل توالي سنوات الجفاف، أدى إلى إتلاف 10 ملايين[76] نخلة مثمرة خاصة بواحات تافيلالت وطاطا ودرعة، وتعتبر واحة اكتاوة ضمن هذه المجالات من أكثر المناطق تضررا (خريطة رقم 2)؛ إذ يسجل تراجعا في إنتاج التمور بالواحة من حوالي 13800 طن خلال موسم 2009-2010 إلى أقل من 9000 طن خلال موسم 2014-2015 (رسم بياني رقم 2).

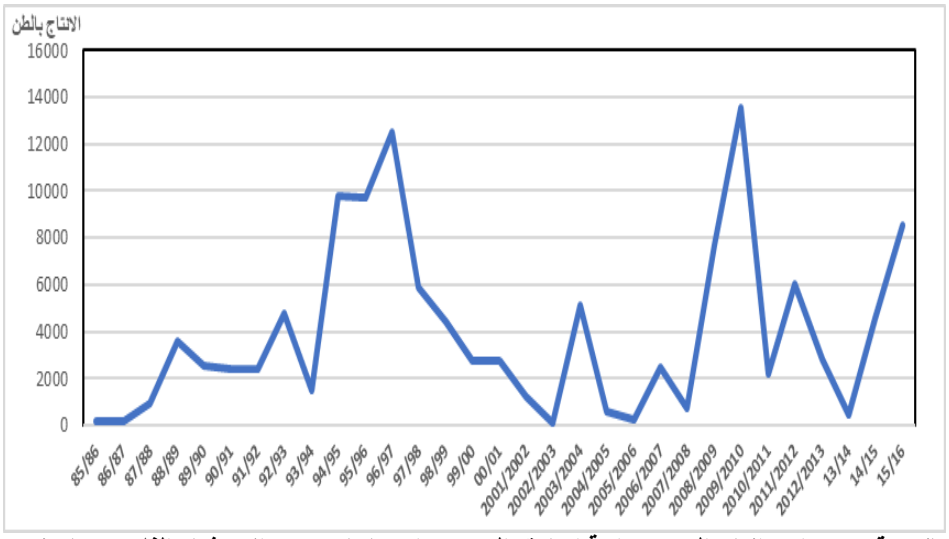
---

[73] - Aziz Bentaleb, 2014, « étude diachronique de l'ensablement dans les oasis du sud Marocain cas de la palmeraie de M'Hamid dans la vallée de Draa moyen ». Revue de géographie du Maroc, vol 29, n° 1-2/2014, p 7-20.

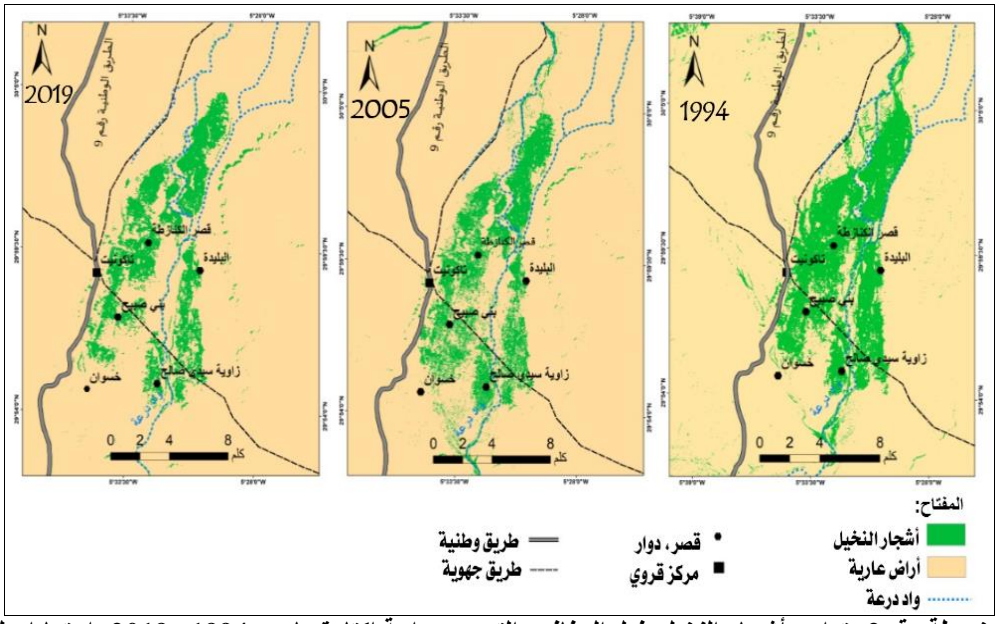
[74]- السعدية حماني وأحمد الطالب امحند، 2015، تأثير تراجع الموارد المائية على المنظومة البيئية الواحية (واحات طاطا، أشغال الندوة الوطنية حول: المجالات الصحراوية المغربية بين إكراهات التنمية واستراتيجية الاندماج، المنظمة برحاب كلية الآداب والعلوم الإنسانية مراكش.

[75]- معطيات مركز الاستثمار الفلاحي تاكونيت، 2019.

[76]- السعدية حماني وأحمد الطالب امحند، 2015، مرجع سابق



رسم بياني رقم 2: تراجع إنتاج التمور بواحة اكتاوة، المصدر: إحصائيات مركز الاستثمار الفلاحي بتاكونيت 2018



خريطة رقم 2: تراجع أشجار النخيل بفعل الجفاف والتصحر بواحة اكتاوة ما بين 1994 و2019، اعتمادا على الصور الجوية سنوات 1994-2005-2019، باستعمال برنامج Arcgis

صورة رقم 3: الواحة في حالتها الطبيعية

صورة رقم 4: الواحة في حالة تدهور

معاينة ميدانية: الصورة رقم 1 (يناير 2010) - الصورة رقم 2 (ماي 2019)

ساهم الضخ المفرط لمياه الفرشة الباطنية في تملح الأراضي الزراعية (صورة رقم 5)، وعلى الرغم من تحمل الواحة نسبة معقولة من الملوحة، إلا أن ارتفاع نسبتها في السنوات الأخيرة بدأت تؤثر على أشجار النخيل والمزروعات المسقية (كالفصة) ومغروسات أخرى.

صورة رقم 5: ارتفاع نسبة ملوحة التربة نتيجة الضغط علة الفرشة المائية، معاينة ميدانية، ماي 2019

وترجع ملوحة المياه والتربة في هذه المجالات الجافة إلى مصدرين رئيسين[77]:
- الحرارة المفرطة التي تركز على بعض المحلولات المالحة في مختلف الأتربة؛
- مصدر معدني ناتج عن الإطار الطبيعي والجيولوجي حيث التركيز المهم للصخور الطينية ذات مستويات ملحية كبيرة سببت في زيادة نسبة الملوحة (واد درعة ملوحته ما بين 1 و1,5 كرام)، وبالتالي فارتفاع نسبة الملوحة في الماء والتربة يؤدي إلى جعلها تربة غير صالحة للزراعة.

2. أهم التدخلات للحد من التصحر

1.2.تبليط السواقي الترابية

بفعل ظاهرة الترمل التي تتعرض لها الأراضي الزراعية بالواحة، والضياع المائي الذي تسببه السواقي الترابية إما بفعل التبخر أو التسرب ...، عملت الجهات المسؤولة على تدبير المياه بحوض درعة إلى إنشاء السواقي العصرية المبنية بالإسمنت المسلح (صورة رقم 6) والتي تربط بين السدود التحويلية والسواقي لتصل إلى المشارات الزراعية.

صورة رقم 6: تقنية تبليط السواقي الترابية لتدبير المياه والحد من زحف الرمال، معاينة ميدانية، ماي 2019

2.2. التثبيت الميكانيكي والبيولوجي

تعتمد المكافحة الميكانيكية على حواجز جريد النخيل (صورة رقم 7)، التي يتم تثبيتها في الأماكن المصدرة للرمال والمناطق المراد حمايتها، كما أن هذه الحواجز مهمتها الأساسية هي التقليل من سرعة الرياح، مما يجبرها على تسريب جزء من حمولتها.

صورة رقم 7: تقنية التثبيت الميكانيكي للتقليل من زحف الرمال، معاينة ميدانية، غشت 2019

مناقشة النتائج

من خلال هذه الدراسة، خلصنا إلى النتائج التالية:

[77]- الخليل نوحي، 2008، التصحر وآثاره على اقتصاد الواحة بالمغرب، المؤتمر العملي الدولي حول موضوع: التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، بكلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير جامعة فرحات عباس – سطيف، الجزائر. ص 9.

- تظافر الظروف الطبيعية والبشرية، جعلت واحة اكتاوة من المجالات التي تعرف خطر ظاهرة التصحر؛
- تعود حدة التصحر بالمنطقة إلى فترات قديمة، وما يبرز ذلك الكثبان الرملية المتواجدة بها، والتي تتطلب وقتا كبيرا لتشكلها؛
- ساهما عاملي الجفاف والتصحر في تدهور المنظومة البيئية بالواحة، حيث اكتساح الرمال للأراضي الزراعية والمنشآت السكنية والسواقي الترابية...
- تشبت الساكنة المحلية بالمجال والارتباط الوطيد به، جعلها تبتكر وتبدع تقنيات وآليات للتكيف مع هذه الظاهرة، فرغم بساطتها إلا أنها تبقى إلى حد ما كحلول بسيطة للتوازن البيئي بالمجالات الواحية.

خاتمة

يتبين مما سبق، أن المجالات الواحية المغربية تعيش كل أشكال التدهور البيئي، بسبب الظروف المناخية والتدخلات البشرية، لقد أفضت إلى هدم كل التوازنات السوسيومجالية لولا عبقرية الإنسان الواحي، الذي استطاع أن يتعايش ويتكيف مع هذه الظروف. فتدبير هذه المجالات يحتاج إلى إدراك عميق يروم إلى بعد الاستدامة. لكن هذا لن يتأتى إلا من خلال اعتماد مقاربة تشاركية مندمجة بمفهومها الدقيق مستندة إلى بحث علمي أصيل؛ متوخية التواصل مع السكان والتحاور معهم والأخذ بتصوراتهم. إلا أن هذا التعامل -كما جاء على لسان الأستاذ الباحث "ادريس الفاسي" في إحدى دراساته العلمية - ينبغي أن يستند إلى مرجعيات علمية متنوعة ومتكاملة، تستمد من مؤسسات البحث العلمي العريقة، ومن ضمنها كليات الآداب والعلوم الإنسانية القائمة على تعدد التخصصات، والتي تعطي لكل جانب حقه: البيئة والمجتمع والتاريخ.

البيبليوغرافيا

- ✓ **بالعربية**

الخليل نوحي، 2008، "التصحر وآثاره على اقتصاد الواحة بالمغرب"، المؤتمر العملي الدولي حول موضوع: التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، بكلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير جامعة فرحات عباس – سطيف، الجزائر؛

السعدية حماني وأحمد الطالب امحند، 2015، "تأثير تراجع الموارد المائية على المنظومة البيئية الواحية (واحات طاطا)"، أشغال الندوة الوطنية حول: المجالات الصحراوية المغربية بين إكراهات التنمية واستراتيجية الاندماج، المنظمة برحاب كلية الآداب والعلوم الإنسانية مراكش؛

ادريس الفاسي، 2016، "التوازنات البيئية بواحات الجنوب المغربي"، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية الرباط، تنظيم وتهيئة المجال الريفي بالمغرب: أبحاث وتدخلات؛

ادريس شحو ومحمد الطيلسان، 2016، "الاقتصاديات الرفيعة كبدائل استدامة بواحات تافيلالت". منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط، تنظيم وتهيئة المجال الريفي بالمغرب: أبحاث وتدخلات؛

عبد اللطيف السملالي ، 2006، "تدخلات الدولة ودور والمجتمع المدني في التنمية القروية بجماعة تاكونيت، واحة اكتاوة (إقليم زاكورة)"، بحث نيل دبلوم الدراسات العليا المعمقة في الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية ابن طفيل، القنيطرة؛

منوغرافية إقليم زاكورة، 2016.

مركز الاستثمار الفلاحي تاكونيت.

✓ **بالفرنسية والإنجليزية**

Ait Hamza Mohamed, B. El Faskaoui et Alfons Fermin, 2010, « les oasis du Draa au Maroc : rupture des équilibres environnement et stratégies migratoires », revue Française de référence sur les dynamiques migratoires.

Ait Lamqadam Atman, Hafid Saber, and Biswajeet Pradham, 2018, « quantitative assessment of désertisation in an arid oasis using remote sensing data and spectral index techniques ». Journal remote sensing.

Anderegg, L.D., W.R. Anderegg, and J.A. Berry. 2013. Not all droughts are created equal: Translating meteorological drought into woody plant mortality. Tree Physiology 33 (7). https://doi.org/10.1093/treephys/tpt044.

Bentaleb Aziz, 2011, « Pompage de l'eau et désertification dans la Vallée du Draâ moyen : cas de la palmeraie de Mezguita (Maroc) ». Revue Algérienne d'anthropologie et de sciences sociales.

Bentaleb Aziz, 2014, « étude diachronique de l'ensablement dans les oasis du sud Marocain cas de la palmeraie de M'Hamid dans la vallée de Draa moyen ». Revue de Géographie du Maroc, vol 29, n° 1-2.

Karmaou Ahmed , 2019, « Drought and desertification in Moroccan Pre-Sahara, Draa valleys: exploring from the perspective of young people ». Journal Geoenvironmental Disasters.

التحول المناخي وخطر "التصحر الباطني" بالمجالات القاحلة وشبه القاحلة، حالة سهل تساوت السراغنة

عبد الرحيم السرغيني
كلية الآداب والعلوم الانسانية، الرباط. مختبر: فريق كرسي اليونسكو: التصحر، تدبير المياه والتربة، والتنمية المستدامة.

ملخص: منذ أزيد من أربعة عقود، يلتجئ سكان سهل تساوت السراغنة بصفته مجالا فلاحيا، إلى حفر الآبار بالمناطق التي لم تغطيها السواقي، لتلبية الحاجيات الزراعية والمنزلية، ولتجاوز صعوبات ندرة مياه الجريان السطحي وشح الأمطار، التي عرفت تراجعا كبيرا خلال العقود الأخيرة.

ومع تزايد الحاجيات بتزايد حجم السكان، وما يتبع ذلك في زيادة المساحات المسقية، ستتزايد وتيرة اللجوء إلى ضخ مياه المخزون الباطني لتعويض الخصاص، وذلك في ظل تنافس المجال الحضري على المياه الجوفية، وهو ما سيعرض السديمة لضغط مفرط تجاوز إمكانيات التجدد، وبالتالي مواجهة مخاطر النزول غير المسبوق لمستوى الفرشة الباطنية.

رغم تدخلات الدولة، لتفادي الآثار السلبية الناجمة عن التغيرات المناخية وندرة الماء، فإن الموازنة المائية بين العرض والطلب ظلت سلبية، معززة سرعة التسابق نحو الأعماق، حيث تزايد نزول الفرشة الجوفية ليسجل أرقاما قياسية، الشيء الذي أفرز ظاهرة الآبار المهجورة، تبعا لعجز أصحابها على ملاحقة المخزون المائي الجوفي.تبحث هذه الدراسة إشكالية تزايد وتيرة التطور السنوي لتعمق مستوى الفرشة المائية، التي أضحت تنذر بخطر تصحر باطني حقيقي، كون هذا المخزون يشكل مصدرا استراتيجيا لمختلف الاستعمالات المائية الاقتصادية والمنزلية اليومية المتزايدة بتزايد السكان وتنوع حاجياتهم.

الكلمات المفاتيح: تحول المناخ، ندرة الماء، التصحر الباطني، المياه الجوفية.

RESUME: Depuis plus de quatre décennies, et afin de répondre aux besoins agricoles et domestiques, et pour surmonter les difficultés de pénurie de l'eau superficielle et la rareté des précipitations, qui ont connu un déclin significatif au cours des dernières décennies, la population de la plaine de Tassaout Es-Sraghna en tant qu'espace agricole, a eu recours, à des puits dans les zones non couvertes par les canaux d'irrigation.

Avec une hausse des besoins, provoquée par la croissance démographique et son impact direct sur l'augmentation des surfaces irriguées, le recours au pompage de l'eau souterraine pour compenser la pénurie augmentera, grâce à la demande accrue de l'espace urbain sur les nappes phréatiques, ce qui exposera ces dernières à une pression excessive dépassant les possibilités de régénération, et affrontera ainsi les dangers de la descente sans précédent du niveau des nappes souterraines.

Malgré les interventions de l'État, pour éviter les effets négatifs du changement climatique et de la rareté de l'eau, le bilan hydrique, entre l'offre et la demande, reste négatif, favorisant la course vers les profondeurs, dont une descente accrue de la nappe souterraine, ce qui a abouti au phénomène de puits abandonnés, en raison de l'incapacité des propriétaires à atteindre les aquifères.

Cette étude traite la problématique de l'augmentation du taux de développement annuel de l'approfondissement du niveau de la nappe souterraine, qui est devenu un réel danger d'une véritable désertification souterraine, puisque cette réserve constitue une source stratégique pour les différents usages quotidiens, soit économiques ou domestiques qui s'accrurent avec l'augmentation de la population et la diversité de leurs besoins.

Mots clés: Changement climatique, pénurie d'eau, désertification souterraine, eaux souterraines.

مقدمة

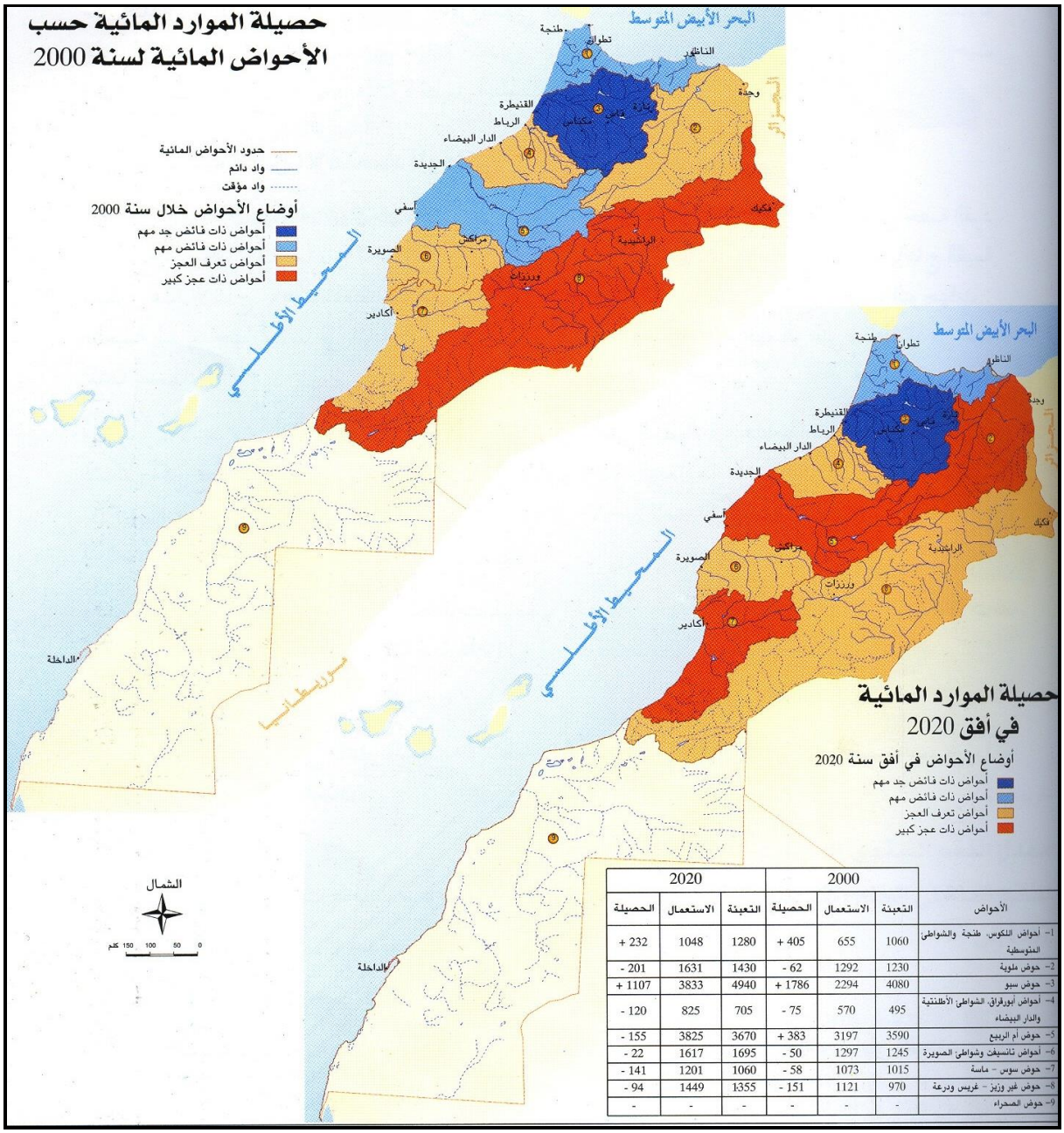
يكتسي الماء أهمية مضاعفة في تشكيل وإعادة تشكيل المجال الترابي لسهل تساوت - السراغنة، كونه مجالا فلاحيا منذ النشأة وإلى اليوم، وسيظل كذلك مستقبلا، وذلك في زمن تراجع الموارد المائية السطحية والجوفية.

إذا كانت الاستعانة بمياه الآبار في بدايات الاستقرار السكاني وتشكيل التراب تمثل الاستثناء داخل منظومة مصادر الماء، لتلبية قسط من الحاجيات، فإنها أضحت اليوم تشكل القاعدة في تأمين الماء - أول عناصر الإنتاج - أمام تراجع الموارد المائية السطحية لواديي تساوت والأخضر.

يعيش سكان سهل السراغنة اليوم زمن الندرة الحادة في المياه السطحية، تحت تأثير التغيرات المناخية الطارئة والانحرافات المهمة لمعدلات التساقطات المطرية، وتحويل مياه الأودية التي عليها أقيمت الفلاحة المسقية، إلى مجالات أخرى، مما حتم اللجوء إلى ضخ المزيد من المياه الباطنية لتعويض الخصاص ومجابهة تزايد المتطلبات وتنوعها، ارتباطا بتزايد الساكنة الريفية وأنماط الاستهلاك وتطور الظاهرة الحضرية. وهو ما سيشكل ضغطا مفرطا تجاوز وتيرة تجدد المياه الباطنية.

تقديم مجال الدراسة

ينتمي مجال الدراسة إلى الحوض الهيدروغرافي أم الربيع، وهو من بين الأحواض التي تشهد تراجعا مهولا في مواردها المائية. فقد انتقل أم الربيع من صنف الأحواض ذات الفائض المائي المهم إلى الأحواض ذات العجز المائي الكبير، وذلك في ظرف 20 سنة فقط.



الأحواض	2000 التعبئة	2000 الاستعمال	2000 الحصيلة	2020 التعبئة	2020 الاستعمال	2020 الحصيلة
1- أحواض النكوس، طنجة والشواطئ المتوسطية	1060	655	+ 405	1280	1048	+ 232
2- حوض ملوية	1230	1292	- 62	1430	1631	- 201
3- حوض سبو	4080	2294	+ 1786	4940	3833	+ 1107
4- أحواض أبورقراق، الشواطئ الأطلنتية والدار البيضاء	495	570	- 75	705	825	- 120
5- حوض أم الربيع	3590	3197	+ 383	3670	3825	- 155
6- أحواض تانسيفت وشواطئ الصويرة	1245	1297	- 50	1695	1617	- 22
7- حوض سوس - ماسة	1015	1073	- 58	1060	1201	- 141
8- حوض غير وزيز - غريس ودرعة	970	1121	- 151	1355	1449	- 94
9- حوض الصحراء	-	-	-	-	-	-

المصدر: المديرية العامة لهندسة المياه، 2007.

خريطة رقم 1: تطور حصيلة الموارد المائية حسب الأحواض المائية بين سنتي 2000 و2020

على غرار مجموعة من الأحواض المائية عرف أم الربيع إجهادا مائيا خلال العقدين الأخيرين، فقد انتقلت الحصيلة بين العرض والطلب من فائض قدر بـ 383+ م م^3 سنة 2000 إلى خصاص توقع المختصون أن يصل 155- م م^3 سنة 2020. هذا الوضع المقلق يجد تفسيره أساسا في حدة الجفاف وهشاشة حقينة السدود أمام تضخم الطلب، وينعكس بشكل مباشر على حجم الطبقات الجوفية. ففي ظل استحالة إقامة فلاحة بورية خلال السنوات الاخيرة، تزايدت الحاجة إلى الفلاحة المسقية وهو ما حذا بكل المزارعين الذين أسعفتهم الإمكانيات وحجم المستغلات إلى حفر بئر أو أكثر وتزويده بمضخة لتأمين مياه الري. ليتزايد ضخ الموارد الباطنية بوتيرة فاقت وتيرة التجدد.

المنهجية المعتمدة

محاولة في فهم السلوك المائي بسهل السراغنة، تم تبني النهج التاريخي القاضي بتتبع التطور الزمني لحصيلة الموارد المائية، من خلال تكميم ومقارنة الموارد السطحية المتوفرة وحجم الطلب، مما سمح بملاحظة تأثيرها على المياه الباطنية، وقد أبانت النتائج عن حصيلة سلبية، وعجز سنوي. إذ تتجاوز الاقتطاعات المائية الجوفية حجم مياه التغذية التي بإمكانها تجديد مياه الفرشات.

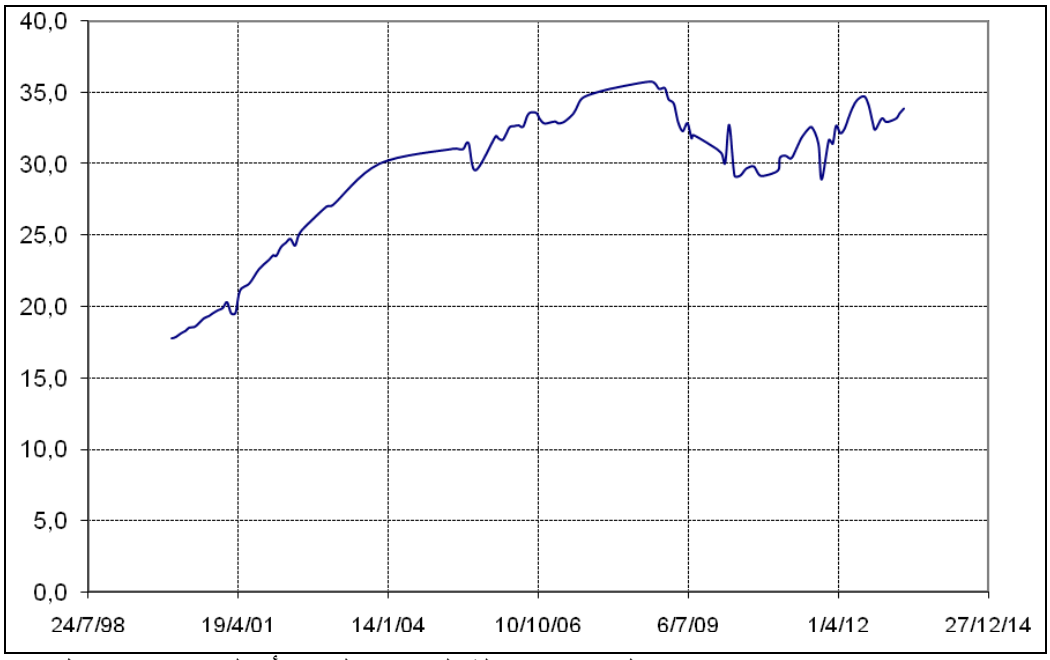
نتائج الدراسة

تفيد قياسات هيدروجيولوجية أنجزت من طرف (Dirrhami, S. 1990) إلى أن صبيب مجمل الطبقات الباطنية لتساوت السفلى وصل إلى 2,08 م^3/ث، حيث يتشكل مجمل هذا المخزون عبر الجريان الباطني لكل من: واد تساوت بـ 0,05 م^3/ث، واد كاينو بـ 0,05 م^3/ث. وتسربات واد تساوت وبعض المجاري الصغيرة 0,15 م^3/ث و1,83 م^3/ث انطلاقا من مياه الري المتسربة ومياه العيون.

وفي المقابل تتوزع المياه المقتطعة من هذا المخزون بين: تصريف واد تساوت 1,5 م^3/ث والإفراغ نحو سهل تادلة ونهر أم الربيع الناتج عن ميل الطبقات 0,7 م^3/ث، ثم اقتطاعات الضخ التي تصل إلى 0,27 م^3/ث. ليكون مجموع الصبيب المقتطع هو: 2,47 م^3/ث.

وعليه تكون الحصيلة المائية الإجمالية سلبية بـ 0,39 - م^3/ث، حيث حجم الاقتطاعات المائية من الطبقات الجوفية يتجاوز حجم التغذية.

من جهة ثانية، وإضافة إلى سلوك المياه الطبيعية ودورها في تحديد حجم السديمة الجوفية، نسجل أنه وفي ظل عدم سد الحاجيات عبر التساقطات المطرية ومياه الجريان السطحي، يتم اللجوء إلى ضخ مياه المخزون الجوفي لتعويض النقص. ومع توالي حدة الخصاص تزداد وتيرة التسابق نحو الأعماق، ما يعرض هذه السديمة لضغط مفرط يتجاوز القدرة على إمكانيات التجدد.

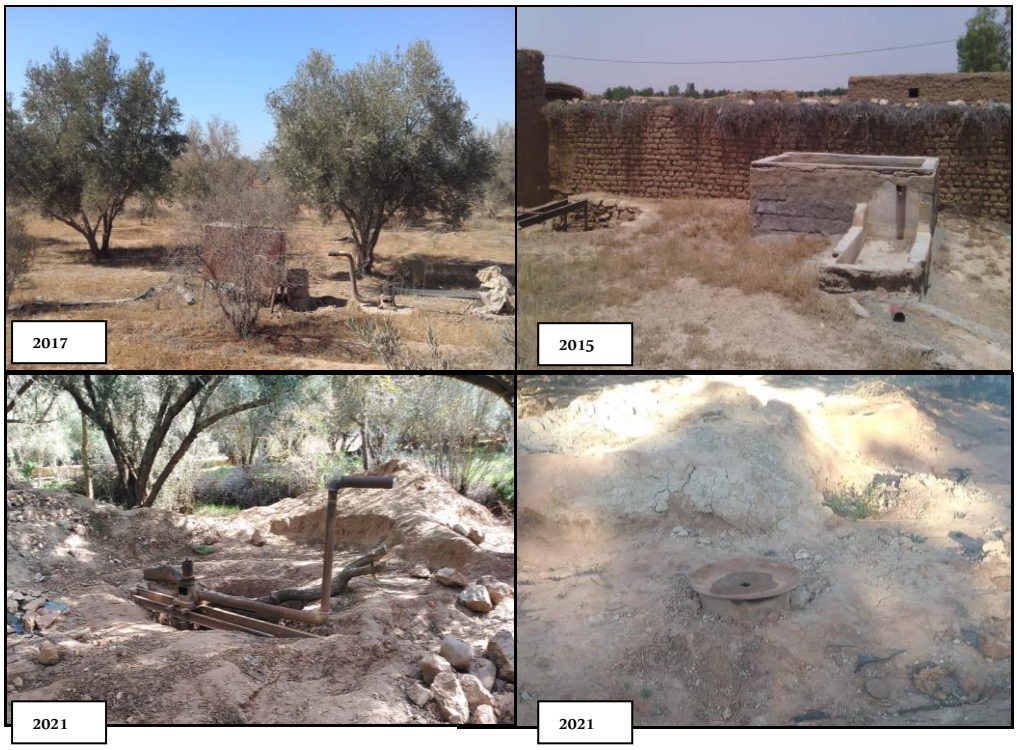


المصدر: وكالة الحوض المائي أم الربيع، بني ملال، 2014.

مبيان رقم 1: التزايد السنوي لعمق مستوى الفرشات الباطنية بالمتر (1998-2014)

يوضح المبيان أعلاه وتيرة تزايد عمق المياه الباطنية، ففي ظرف 15 سنة، انتقل هذا المستوى من 17 إلى أكثر من 36 متر، أي بمعدل 1,3 متر في السنة، وهو لا زال في تزايد مهم خلال السنوات الأخيرة. وهكذا يظل حجم الطبقات المائية الجوفية في تناقص مستمر مما يعرضها للنضوب، في ظل غياب تدابير بديلة ناجعة، فيما يخص طرائق استعمال وتدبير الماء.

كما تجدر الإشارة إلى أن هذا العمق المتزايد، ورغم أهميته يجب ألا يخفي إشكالية أخرى تتعلق بالوصول إلى "الماء الكافي" بالتعبير المحلي، أي مستوى وصبيب يسمحان بالضخ الدائم، وهو مستوى قد ينزل بأكثر من 100 متر عن المستوى الأول لظهور الماء، وكثيرا ما يصادف المزارعون فرشة هشة ذات صبيب ضعيف حتى مع تعميق آبارهم لمستوى 200 متر، الشيء الذي أفرز ظاهرة "الآبار المهجورة" بكثير من مناطق سهل تساوت، اعتبارا لعدم قدرة أصحابها على مجاراة مصاريف ملاحقة المخزون المائي الجوفي، وهو أمر مستجد صار ينذر بخطر تصحر باطني.



المصدر: تصوير الباحث، 2015-2021

لوحة رقم 1: نماذج آبار مهجورة، جراء نزول الفرشة الباطنية لمستويات لم تعد تسمح بضخ مياهها، بفعل ارتفاع كلفتها. وضمنها آبار تم التخلي عنها وهي قيد التجريب لاكتشاف ضعف صبيبها، بعد استثمار أموال مهمة في حفرها.

هذا الوضع المستجد ستكون له تبعاته الحتمية، ليس على ارتفاع كلفة الإنتاج والمردودية الاقتصادية فحسب، ولكن أيضا على الأوضاع الاجتماعية للمزارعين، الذين تعوز أغلبهم القدرة على ملاحقة هبوط المياه الجوفية، هذا بالإضافة إلى اختلال التوازنات البيئية المتصلة بنضوب الفرشة الاحتياطية.

ومن ثَم يصير سهل تساوت من بين المجالات التي تخفق في تحقيق الأمن المائي وتتخلى عن إمكانيات نموها وتزيد مكامن ضعفها تجاه التغيرات المناخية والصدمات المائية، وتفاقم هشاشتها الاقتصادية والاجتماعية.

خاتمة

أدى تردد فترات الجفاف بسهل تساوت السراغنة بصفته مجالا شبه قاحل، إلى تعويض الخصاص المائي لمختلف الحاجيات الفلاحية والمنزلية، الريفية والحضرية، بملاحقة المخزون الباطني، مما شكل ضغطا تجاوز وتيرة التجدد تبعا لضعف الجريان السطحي والتغذية، وأفرز واقعا مستجدا بمخاطر حقيقية تتعلق بنضوب الفرشة الجوفية واستنفاد رأس المال الطبيعي الاحتياطي.

ولأن الفلاحة لا زالت تشكل أهم نشاط وأهم مستهلك للماء الباطني، فإن الأزمة المائية في طريقها إلى المياه الجوفية، التي باتت تنذر بخطر إجهاد مائي باطني، وهو أكبر خطر وجودي للسكان والمجال التساوتي.

مراجع

بوشلخة محمد. (2007). أرياف سوس ماسة: التحولات الحديثة والدينامية السوسيو مجالية، (الجزئين الأول والثاني)، الطبعة الأولى، المطبعة والوراقة الوطنية زنقة أبو عبيدة، مراكش.

المحداد الحسن. (2003). الماء والإنسان بحوض سوس، إسهام في دراسة نظام مائي مغربي، سلسلة أبحاث وأطروحات، مركز ابن تومرت للدراسات والنشر والتوثيق، مطبعة المعارف الجديدة، الطبعة الأولى، الرباط.

Dirrhami, S. (1990). Contribution à l'étude hydrogéologique et hydrogéochimique de la plaine de la Tessaout-Aval: Bahira orientale (Maroc). Thèse pour obtenir le diplôme d'études superieures de troisième cycle, option Hydrogéologie, faculté des sciences. Marrakech.