التجديدات الرعي - زراعية بالأوساط شبه الجافة في ظل السياق المناخي الجديد - حالة وحدة خريبكة

المصطفى لبيبي

مختبر دينامية المشاهد المخاطر والتراث، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بني ملال

جامعة السلطان مولاي سليمان

عبد الله متوكل / هشام العمراني

مختبر دينامية المجال والمجتمع، كلية الآداب والعلوم الإنسانية المحمدية

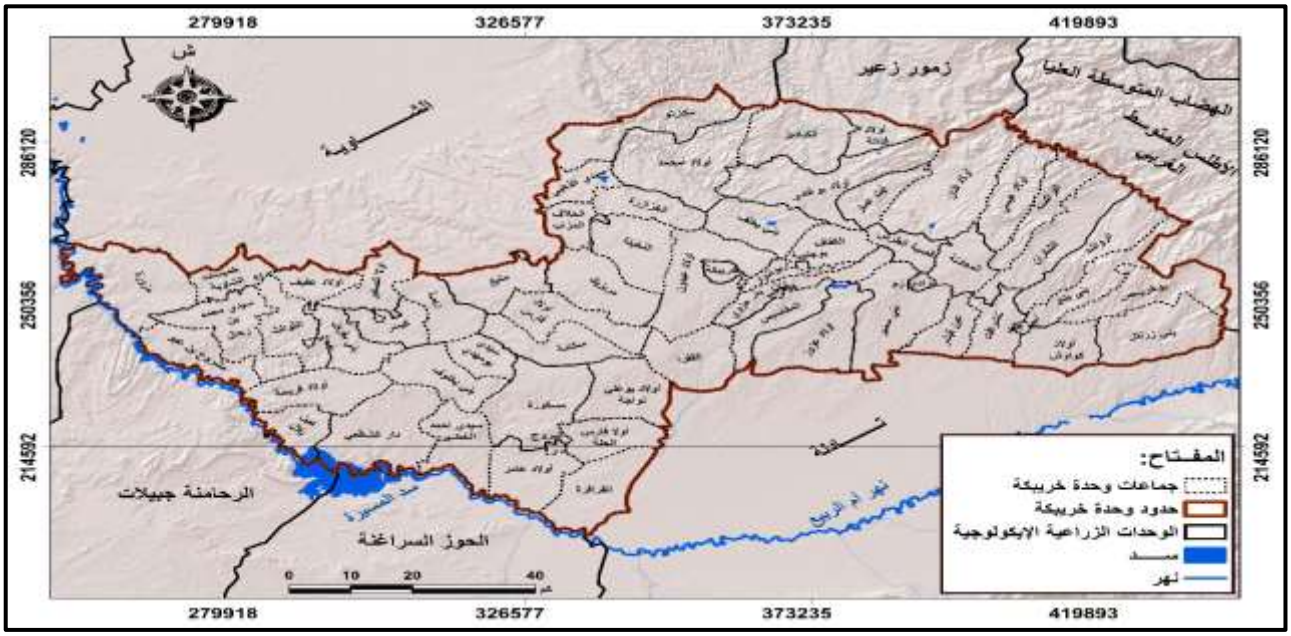
جامعة الحسن الثاني الدار البيضاء

مقدمة :

يشهد العالم تحولات مناخية متسارعة تؤثر على الأنظمة البيئية والإنتاجية، حيث أصبحت الأوساط شبه الجافة من أكثر المجالات الهشة أمام حدة التطرف المناخي؛ وتتجلى هذه الهشاشة جغرافيا في اضطراب الدورات المطرية وتوالي فترات الجفاف؛ وفي هذا الإطار، تعد وحدة خريبكة نموذجا للمجالات المغربية التي تواجه ضغوطا مزدوجة؛ فهي من جهة تقع تحت تأثير نزعة مناخية جافة تتميز بتراجع التساقطات المطرية وتزايد التغيرية الزمنية والمجالية، ومن جهة أخرى تجد نفسها ملزمة بتطوير منظومتها الرعوية والزراعية لضمان الأمن الغذائي والاستقرار السكاني؛ إن هذا التقاطع بين الإكراه الطبيعي والاستغلال البشري يضعنا أمام ضرورة البحث عن آليات التكيف المحلية؛ من هنا، يبرز موضوع التجديدات الرعي - زراعية في ظل السياق المناخي الجديد بوحدة خريبكة؛ وهو موضوع يسعى إلى رصد التفاعلات القائمة بين اضطراب المؤشرات المناخية وبين استجابة الفلاحين من خلال تبني ممارسات تقنية ومجالية مبتكرة تهدف إلى تجاوز إكراهات الوسط وضمان استمرارية النشاط الفلاحي.

1- مجال الدراسة : وحدة خريبكة

خريطة رقم (1): موقع وحدة خريبكة الإيكو- زراعي



المصدر: الأطلس الفلاحي المغربي؛ 2008- التقسيم الإداري للجماعات الترابية والأقاليم والجهات، المملكة المغربية 2015، معالجة المعطيات باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

تتموضع الوحدة الترابية لخريبكة، وفقا للتقسيم الإيكولوجي، ضمن مجموعة الهضاب الأطلنتية الجافة وشبه الجافة؛ أما على المستوى المطر - حراري، فهي تتدرج ضمن الأقاليم المطرية للمغرب الأطلنتي الجنوبي، حيث يتسم مناخها بالهشاشة بمعدل سنوي يتأرجح ما بين 200 و400 ملم، مما يضعها في نطاق الأوساط المتأثرة بحدة التقلبات المناخية؛ إداريا، تمتد هذه الوحدة على مجال ترابي يجمع بين إقليم خريبكة الذي ينتمي إلى جهة بني ملال - خنيفرة، وجزء واسع من إقليم سطات المصنف ضمن جهة الدار البيضاء - سطات، مما يجعلها تتقاطع في معظم مجالها الجغرافي مع هضبة الفوسفات.

أما من الناحية الطبوغرافية، فيتميز المجال بتنوع في فئات الارتفاع؛ حيث تبرز المستويات العليا في النصف الشرقي متراوحة ما بين 600 و1050 متر، لتنخفض تدريجيا دون مستوى 600 متر كلما اتجهنا صوب كتلتي الرحامنة- جبيلات والحوز - سراغنة؛ إن هذا التشكيل التضاريسي يظهر انحدارا تدريجيا عاما يسير في اتجاهين: من الشمال نحو الجنوب، ومن الشرق نحو الغرب.

2- المفاهيم المهيكلة

التجديد الرعي - زراعي: يقصد به تلك الدينامية التي تطرأ على البنيات الإنتاجية داخل المجال الريفي، حيث يبرز كعملية تهدف إلى تحديث النظام الرعي - زراعي من خلال مستويين متكاملين؛ المستوى الزراعي الذي يركز على الرفع من المردودية عبر الأساليب التقنية واعتماد أصناف من الحبوب والمنتوجات ذات القيمة المضافة العالية والأكثر صمودا أمام التغيرات المناخية، والمستوى الرعوي الذي يسعى إلى تجويد تحسين القطيع عبر إدخال سلالات أغنام جديدة وأنواع هجينة أو مستوردة تتميز بإنتاجية وافرة؛ ولا تكتمل طبيعة هذا التجديد إلا بارتباطه بتمثلات الفلاحين ومستوى رضاهم عن هذه المتغيرات، باعتبارهم الفاعل المحوري الذي يضمن استدامة هذه التجديدات؛ وفي هذا السياق، توصل الباحث (الحسين بن الأمين؛ 2021) في دراسته للأنظمة الرعي - زراعية والتغيرية المطرية بسهل عبدة، لتباين مواقف الفلاحين من التجديد، وتشكل الزراعة وتربية الماشية والسقي أبرز مجالات التجديد الفلاحي، ويعد عامل توفر الإمكانيات المادية أهم عامل في التجديد، كما تعد قلة الإمكانيات أهم عامل غير محفز على التجديد؛ وفي دراسة أخرى للباحثة (رجاء الصغير؛ 2021) في دراستها لقرارات الفلاحين الرعي - زراعية وعلاقتها بتمثلات التغيرية المطرية والأنظمة الاجتماعية والمؤسساتية بالبيئات شبه الجافة بالمغرب - حالة إقليم بنسليمان، توصلت إلى أن أغلب الفلاحين يرغبون في التجديد الرعي - زراعي بغية الرفع من مردودهم؛ كما أكدت دراسة (محمد الأسعد وأسماء بصير؛ 2019) لموضوع قرارات الفلاحين في الأنظمة الزراعية وعلاقتها بالتغيرية المطرية الفصلية في البيئات شبه الجافة بالمغرب - حالة منطقة عبدة، أن جل الفلاحين يقبلون التجديد الزراعي خاصة عبر اعتماد أنواع جديدة من الحبوب ومنتوجات أقل عرضة لتقلبات المناخ؛

التغير المناخي: يقصد به، تلك التحولات البنيوية، البطيئة منها والمتسارعة، التي تطرأ على خصائص النظام المناخي في أبعاده الشمولية أو المحلية؛ وهي تحولات لا تقتصر على تذبذب درجات الحرارة أو اضطراب التوزيعات المطرية وتواتر الظواهر المناخية المتطرفة فحسب، بل تمتد لتسمل إعادة صياغة التوازنات البيئية داخل الأوساط الجغرافية؛ ومن منظور جغرافي، ينظر إلى التغير كدينامية تعيد تشكيل العلاقة بين الإنسان ومجاله الحيوي، حيث تؤدي إلى اختلالات ترابية عميقة تؤثر مباشرة على استراتيجيات الاستغلال الزراعي، وتوافر الموارد المائية، واستدامة الاستقرار البشري؛ ويظهر هذا التأثير بوضوح في المنظومات القروية الهشة، حيث يولد ضغطا متزايدا على الموارد الطبيعية المحدودة، ويفرض تحديات معقدة أمام قدرة المجتمعات المحلية على التكيف والاستمرارية (بنعزوز عبد العزيز؛ 2019، ص 34).؛ إضافة لذلك، يتجاوز التغير المناخي بعده البيئية ليطرح تحديات مجالية شاملة ومعقدة؛ فهو

يعمل كعامل ضغط يعيد توطين الأنشطة الفلاحية ويؤثر في الخريطة السكانية عبر دفع الفئات المتضررة نحو حركية مجالية اضطرارية، وهو ما يستلزم بالضرورة تبني مقاربات جديدة في التدخل الترابي لمواجهة هذه التحولات الاستثنائية (Raynaut, C ; 2017, P58).

3- السؤال الإشكالي :

انطلقت الدراسة من الإشكالية الآتية: ما هي خصائص المناخ الراهن واتجاهاته العامة؟ وكيف يتفاعل الفلاحون مع هذا السياق المناخي الجديد من خلال تبني أشكال مختلفة من التجديدات الرعي - زراعية بوحدة خريبكة؟

4- أهداف الدراسة :

يهدف هذا البحث إلى:

- تشخيص وضعية المناخ واتجاهاته العامة بناء على عنصر التساقطات؛
- إبراز أشكال التجديدات الرعي - زراعية المعتمدة من طرف الفلاحين بوحدة خريبكة.

5- الفرضيات:

تنطلق الورقة البحثية من فرضية مفادها أن وحدة خريبكة تشهد تحولا نحو المناخ الجاف الذي يتميز بعدم انتظام التساقطات المطرية وتزايد حدة التطرفات المناخية، مما دفع الفلاحي إلى تجاوز الأساليب التقليدية وتبني استراتيجيات تكيف جديدة؛ وتتجلى هذه التجديدات في إعادة تشكيل النظام الرعي - زراعي عبر إدخال أصناف نباتية أكثر مقاومة، وتطوير تقنيات سقي مبتكرة، وتنويع مصادر الدخل.

المنهجية:

تم الاعتماد في جمع البيانات على أسلوبين: أسلوب غير ميداني (من خلال التقارير والمونوغرافيات والإحصائيات الديمغرافية والمناخية...)، وأساليب ميدانية تمثلت في اختيار عينة عشوائية بواسطة السحب الطبقي الأمثل، واستعمال استمارة استهدفت 382 حيازة موزعة على ست جماعات هي: المفاسيس، سيدي بومهدي، قصبة الطرش، المعادنة، أولاد فنان، وأولاد بوغادي، خلال موسم 2024/2023؛ كما تم استخدام الإحصاء الوصفي والاستدلالي لمعالجة البيانات.

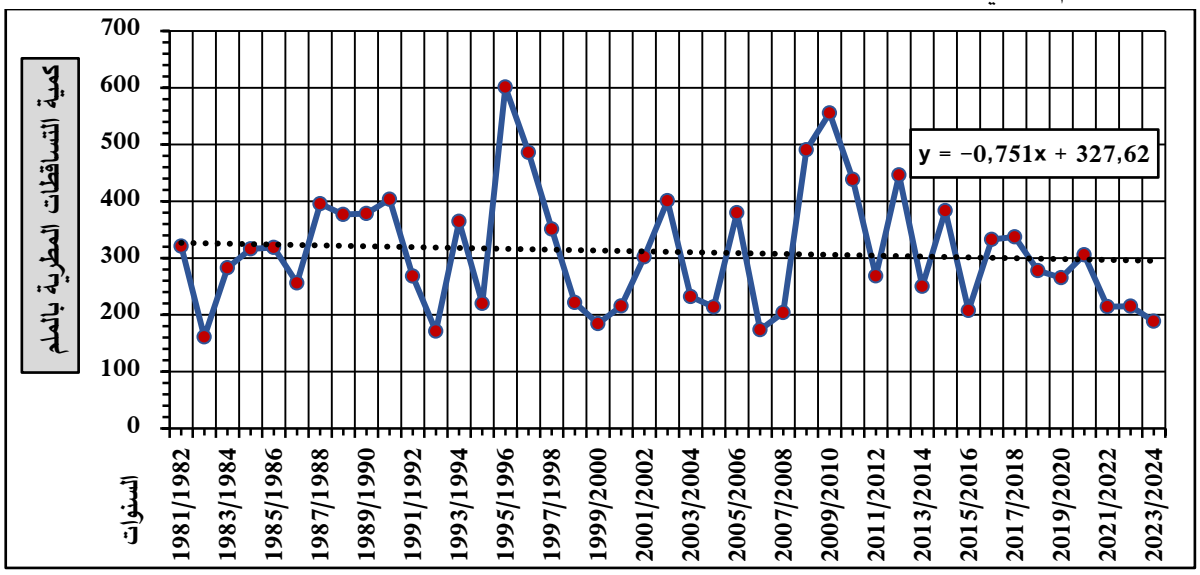
النتائج:

أولا: خصائص المناخ الحالي واتجاهه العام بمحطات وحدة خريبكة

يخصص هذا المحور لتحليل الخصائص المناخية الراهنة ورصد اتجاهاتها العامة بمنطقة الدراسة؛ ولتحقيق هذه الغاية، اعتمدت قاعدة بيانات إحصائية تمتد لأربعة عقود (1981/1982- 2023/2024)، شملت ست محطات رصدية موزعة مجاليا لتغطية وحدة خريبكة وجوارها، وهي: سطات، بن أحمد، البروج، خريبكة، وادي زم وأبي الجعد؛ وذلك بهدف ضمان تمثيلية دقيقة للتباينات المناخية التي تطبع هذا المجال.

1- النزعة العامة للتساقطات المطرية السنوية ما بين 1981/1982 و2023/2024 بوحدة خريبكة

الرسم البياني (1): النزعة العامة لتطور التساقطات المطرية السنوية بمحطات وحدة خريبكة



المصدر: المديرية الإقليمية للفلاحة بخريبكة؛ المديرية الإقليمية للفلاحة بسطات.

تؤكد دراسة السلسلة الزمنية للتساقطات المطرية بمحطات وحدة خريبكة ما بين 1981/1982 و2023/2024 منحى تراجعيا عاما، يظهر انتقال المنطقة نحو الجفاف التدريجي؛ وتبين معادلة الانحدار الخطي (y = - 0,751x + 327,62) عجزا سنويا يقدر ب 0.75 ملم سنويا؛ ورغم ضعف هذا الرقم كميا، إلا أن تراكمه الزمني يؤشر على تحول نحو ظروف مناخية أكثر قساوة؛ ويتميز النظام المطري بهذا المجال بتذبذب حاد وعدم انتظام سنوي، حيث يظهر التباين بين سنوات مطيرة استثنائية (مثل موسم 1995/1996 ب 601.3 ملم) وسنوات جافة حادة (كما هو الحال في موسم 1982/1983 ب 161.1 ملم وموسم 2023/2024 ب 188.8 ملم)؛ وهي سمات مميزة للمناخ شبه الجاف؛ وقد دخلت المنطقة منذ 2001/2000 مرحلة مناخية جديدة اتسمت بتواتر دورات الجفاف وانحسار الفترات المطيرة، مما أدى إلى ارتباك النظام الفلاحي البوري؛ وبذلك، يندرج الاضطراب المطري بخريبكة ضمن سياق التغيرات المناخية العامة.

2- الوضعية المناخية حسب مؤشر التساقطات الموحد (SPI)

لتعميق تشخيص الحالة المناخية بمحطات وحدة خريبكة، تم الاعتماد على مؤشر التساقطات الموحد (SPI)، الذي يعد من أكثر الأدوات الإحصائية نجاعة في رصد شدة وتواتر الجفاف المناخي؛ وتكمن أهمية هذا المؤشر في قدرته العالية على تحليل السلوك المطري وتحديد فترات العجز عبر مستويات زمنية متفاوتة (قصيرة، متوسطة وبعيدة الأمد)؛ وقد تم حساب هذا المؤشر بناء على النموذج الرياضي الذي وضعه (McKee T B, Doesken N J, & Kleist J ; 1993)، والذي يستند إلى قاعدة الانحرافات المعيارية للقيم المطرية وفق المعادلة الآتية: SPI=(Pi- Pm)/S

حيث:

SPI: مؤشر التساقطات الموحد؛

Pi: كمية التساقطات المطرية خلال السنة المدروسة (بالملمتر)؛

Pm: المعدل العام للتساقطات خلال السلسلة الزمنية المرجعية؛

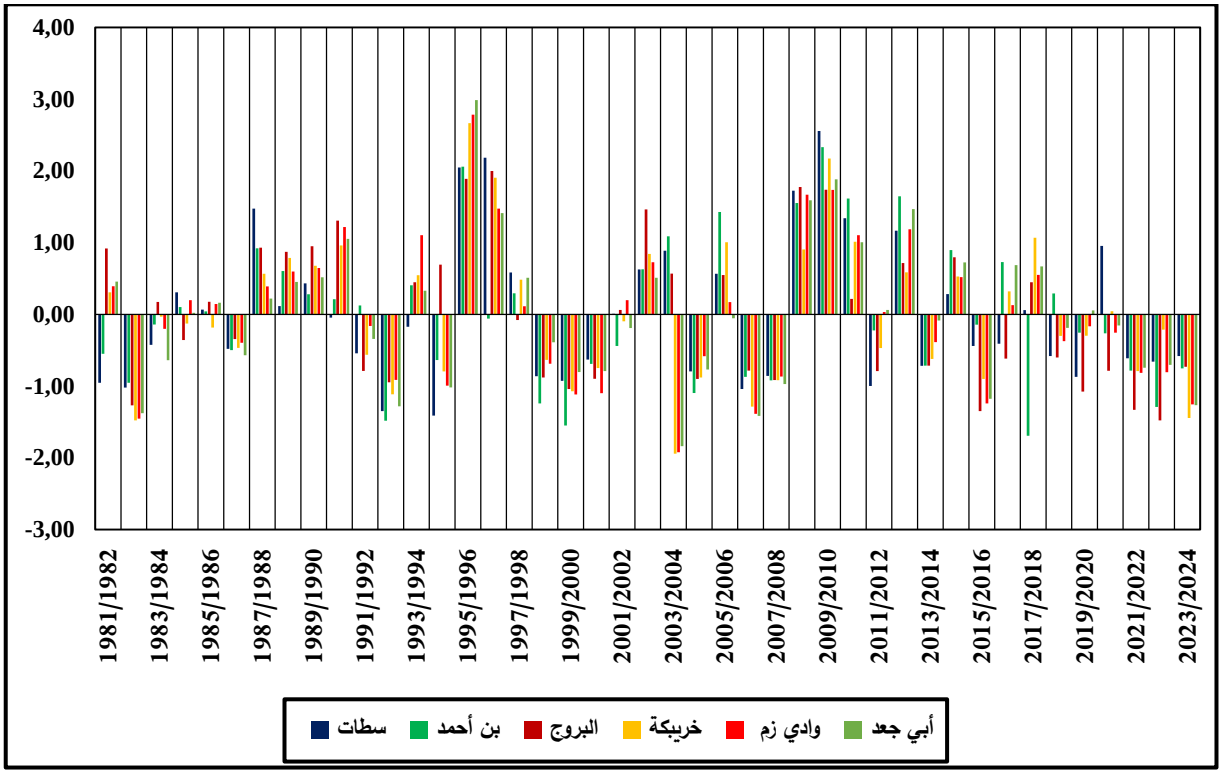
S: الانحراف المعياري للتساقطات المطرية.

جدول (1): تصنيف السنوات الرطبة والجافة والعادية حسب قيمة مؤشر التساقطات الموحد

قيمة مؤشر التساقطات المطرية الموحد	طبيعة السنة
أكثر من 2	سنة استثنائية الرطوبة
(1.50 - 1.99)	سنة رطبة جدا
(1 - 1.49)	سنة متوسطة الرطوبة
(- 0.99 - 0.99)	سنة عادية
(-1.49 - - 1)	سنة متوسطة الجفاف
(-1.99 - - 1.50)	سنة جافة جدا
أكثر من -2	سنة استثنائية الجفاف

المصدر: Organisation météorologique mondiale ; 2012

الرسم البياني (2): التطور السنوي للأمطار بمحطات مجال الدراسة حسب مؤشر التساقطات الموحد SPI



المصدر: تطبيق مؤشر التساقطات الموحد SPI.

تكشف نتائج مؤشر التساقطات الموحد (SPI) للفترة الممتدة ما بين (1981/1982) و(2023/2024) عن تباين في الترددات المطرية عبر مختلف محطات وحدة خريبكة وجوارها؛ وتسجل السلسلة الزمنية هيمنة واضحة للسنوات ذات التساقطات العادية، حيث تراوحت نسبتها ما بين 67.44٪ بمحطتي وادي زم وأبي الجعد، و74.41٪ بمحطة خريبكة؛ ومن الناحية الجغرافية، فإن سيادة هذا الصنف لا تعني بالضرورة وفرة مائية، بقدر ما تعكس اعتيادا مناخيا على معدلات متوسطة تتماشى مع الطابع شبه الجاف للمجال، والمطبوع أصلا بقلة التساقطات؛ أما على مستوى التفاوتات القصوى، فيلاحظ وجود ميل نسبي نحو الاستقرار في محطات وادي زم بنسبة 11.62٪ وأبي الجعد بحوالي 9.30٪ التي سجلت سنوات ذات تساقطات متوسطة؛ وفي المقابل، تظهر السنوات الرطبة تتراوح بين الشديدة والاستثنائية بنسب متفاوتة تظهر حدوث طفرات مطرية عابرة، حيث بلغت ذروتها بمحطة سطات 6.97٪ كسنوات

استثنائية وبمحطتي بن أحمد والبروج ب 6.97٪ كسنوات شديدة الرطوبة، مما يؤكد قدرة المجال على استقبال فائض مطري في فترات اضطرابية محدودة؛ وفي الشق المتعلق بالعجز المطري، يسجل الجفاف المتوسط حضورا لافتا بتواتر يتراوح بين 9.30٪ و13.95٪، لاسيما في محطتي البروج وأبي الجعد، بينما ظل الجفاف الشديد في حدود دنيا لا تتعدى 4.65٪، مع تسجيل غياب تام لحالات الجفاف المتطرف إحصائيا؛ وبناء عليه، يمكن استخلاص أن المناخ بوحدة خريبكة يتأرجح بين رتابة السنوات العادية وتواتر محدود لدورات الجفاف والفائض.

ثانيا: التجديد الرعي – زراعي بوحدة خريبكة

1- مواقف الفلاحين من التجديد الرعي – زراعي

تبقى مسألة التجديد الرعي - زراعي حاضرة في تصورات الفلاحين ومنطقهم العملي بوحدة خريبكة؛ فعلى المستوى الزراعي، يسعى الفلاحون إلى اعتماد تقنيات وأساليب حديثة ترفع من المردودية، أو اختيار مزروعات أقل عرضة لتقلبات المناخ، واستقدام أصناف جديدة من الحبوب؛ وبالمثل، يحظى التجديد في تربية الماشية بقبول نسبي، حيث يظهر الفلاحون رغبة في تربية أنواع هجينة ومستوردة، أو تبني سلالات جديدة من الأغنام.

جدول (2): مواقف الفلاحين من التجديد الرعي - زراعي بوحدة خريبكة

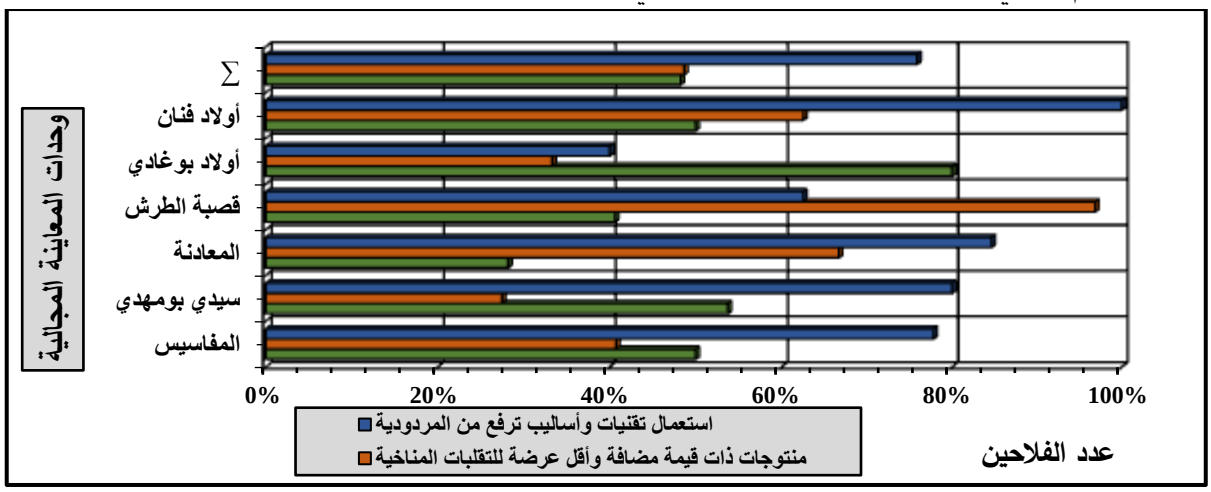
مجال التجديد	موقف الفلاحين من التجديد الزراعي			
	قبول التجديد		رفض التجديد	
	العدد	النسبة (٪)	العدد	النسبة (٪)
التجديد الزراعي	228	59.7	154	40.3
التجديد الرعوي	135	35.3	247	64.7

المصدر: دراسة ميدانية؛ 2023 وبداية 2024.

عبر عدد مهم من الفلاحين بوحدة خريبكة عن استعدادهم للتجديد في قراراتهم الزراعية، سواء من خلال اعتماد تقنيات وأساليب من شأنها الرفع من المردودية، أو التوجه نحو منتوجات ذات قيمة مضافة وأقل عرضة للتقلبات المناخية، أو عبر اعتماد أنواع جديدة من الحبوب أو محاصيل علفية بديلة، حيث بلغت نسبتهم حوالي 59.7٪ من مجموع الفلاحين المستجوبين؛ في المقابل، عبرت نسبة 40.3٪ عن عدم رغبتها في التجديد، نتيجة لنقص الوسائل، وغياب الإمكانيات المادية، وارتفاع التكاليف، وضيق المساحات المخصصة للزراعة؛ عبر حوالي 35.0٪ من مجموع الفلاحين المستجوبين عن رغبتهم في تجديد قراراتهم الرعوية، من خلال تربية الأنواع الهجينة والمستوردة، والاعتماد على سلالات جديدة من الأغنام؛ في المقابل، عبر 64.7٪ عن عدم رغبتهم في التجديد، ويعزى ذلك إلى ارتفاع تكاليف الإنتاج، وقلة الإمكانيات المادية التي من شأنها دعم هذا التحول، إلى جانب النقص في الوسائل، وضيق المساحات الرعوية.

2- مجالات التجديد الرعي - زراعي بوحدة خريبكة

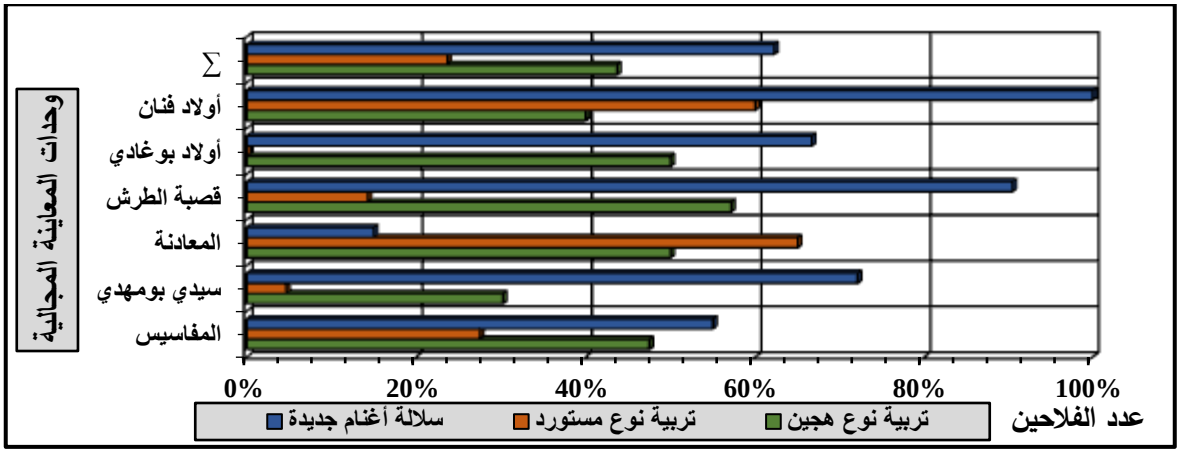
الرسم البياني (3): حالات قبول التجديد الزراعي بوحدات المعاينة



المصدر: دراسة ميدانية؛ 2023 وبداية 2024.

يبين الرسم البياني اختيارات الفلاحين لحالات قبول التجديد الزراعي بوحدات المعاينة، حيث عبر 75.9٪ من مجموع الفلاحين عن رغبتهم في استعمال تقنيات وأساليب ترفع من المردودية، مقابل 48.7٪ منهم صرحوا بقبولهم التجديد عبر استعمال منتوجات ذات قيمة مضافة وأقل عرضة للتقلبات المناخية؛ كما أن التجديد عبر اعتماد أنواع جديدة من الحبوب رغب في تبنيه حوالي 48.2٪؛ توجد بمجال الدراسة عينة مهمة من الفلاحين، قدرت بحوالي 40.3٪، لا ترغب في التجديد الزراعي ولا في اتخاذ القرارات المرتبطة به؛ ويفسر ذلك بعدة أسباب، حيث تحتل الأسباب المرتبطة بارتفاع التكاليف الصدارة بنسبة 87.3٪، متبوعة بنقص الوسائل والإمكانيات بحوالي 52.2٪، ثم السبب المتعلق بضيق المساحة بنسبة 26.8٪.

الرسم البياني (4): حالات قبول التجديد في تربية الماشية بوحدات المعاينة



المصدر: دراسة ميدانية؛ 2023 وبداية 2024.

يشير الرسم البياني إلى حالات قبول التجديد في تربية الماشية بوحدة خريبكة؛ حيث يتبين أن التجديد عبر اعتماد سلالات جديدة من الأغنام يحظى برغبة 62.2٪ من مجموع الفلاحين الذين عبروا عن قبولهم للتجديد، مقابل 43.7٪ اختاروا التجديد من خلال تربية الأنواع الهجينة من الماشية، في حين أكدت نسبة 23.7٪ رغبتها في تربية أنواع مستوردة من الماشية كأحد أشكال التجديد.

رفض عدد كبير من الفلاحين مسألة التجديد في تربية الماشية، حيث بلغت نسبتهم 64.7٪؛ ويعزى هذا

الرفض إلى عدة أسباب مختلفة، تتبوأ فيها الأسباب المرتبطة بارتفاع التكاليف المرتبة الأولى بنسبة 91.2٪، متبوعة بنقص الوسائل وقلة الإمكانيات بنسبة 39.8٪، ثم السبب المتعلق بقلة رؤوس الماشية بحوالي 18.7٪.

مناقشة وخلاصات:

أوضحت المعطيات المطرية السنوية على بمحطات وحدة خريبكة تذبذبا وتغيرية قوية بين المواسم، مع تواتر سنوات مطيرة نسبيا وأخرى جافة، ما يظهر صفة المناخ شبه الجاف المنفرد بالتغيرية المطرية العالية؛ كما تختلف النزعات بين المحطات، حيث تتجه بعض المحطات المرتفعة مثل خريبكة، ووادي زم، وأبي جعد إلى تسجيل كميات مطرية أكبر، في حين تشهد محطات منخفضة مثل البروج تراجعا تدريجيا، كما تجسد المحطتان الانتقاليتان سطات وبن أحمد تنوعا بين التأثيرات الأطلسية الرطبة والقارية الجافة.

تظهر نتائج مؤشر التساقطات الموحد (SPI) بوحدة خريبكة ومحطاتها عن تغيرية موسمية في الترددات، مع سيادة واضحة للمواسم ذات التساقطات العادية، التي تراوحت نسبتها بين 67.44٪ و74.41٪؛ ويشير ذلك إلى أن هذه التساقطات العادية تمثل الوضع المألوف للمناخ شبه الجاف بالمنطقة، ولا تعكس بالضرورة وفرة مطرية، بل تجسد المعدلات المتوسطة المعتادة المعهودة في هذا المناخ الذي يغلب عليه الجفاف والتذبذب؛ كما تسجل بعض المحطات نسبة مهمة من التساقطات، تقارب 11.62٪، ورصدت السنوات الرطبة بنسب متفاوتة، إلى جانب تواتر للجفاف المتوسط، في حين لم تسجل أي حالة للجفاف المتطرف.

على مستوى المواقف من التجديد الزراعي، أبدى حوالي 59.7٪ من الفلاحين رغبتهم في اعتماد أساليب وتقنيات حديثة تهدف رفع المردودية، واستعمال منتجات ذات قيمة مضافة، وإدخال أصناف جديدة من الحبوب؛ في المقابل، رفضت فئة أخرى هذا التوجه، مبررة ذلك بارتفاع التكاليف، ونقص الوسائل، وصغر حجم الحيازات؛ أما فيما يتعلق بتربية الماشية، فقد أبدى 35.0٪ من الفلاحين اهتماما بإدخال سلالات جديدة من الأغنام، تليها الأنواع الهجينة والمستوردة، بينما رفضت النسبة المتبقية هذا الاتجاه لأسباب مماثلة، مع التأكيد على قلة رؤوس الماشية كعامل إضافي.

المراجع والمصادر:

- الصغير رجاء؛ 2021، قرارات الفلاحين الرعي - زراعية وعلاقتها بتمثلات التغيرية المطرية والأنظمة الاجتماعية والمؤسساتية بالبيئات شبه الجافة بالمغرب - حالة إقليم بنسليمان، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه، كلية الأداب والعلوم الإنسانية بن مسيك، جامعة الحسن الثاني - الدار البيضاء.
- الحسين بن الأمين؛ 2021، الأنظمة الرعي - زراعية والتغيرية المطرية: دراسة في اختيارات الفلاحين وأنماط التكيف حالة سهل عبدة، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بن مسيك، جامعة الحسن الثاني - الدار البيضاء.
- بنعزوز عبد العزيز؛ *2019*، التغيرات المناخية وتأثيرها على النظم الزراعية بالمجالات القروية المغربية، فاس: منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية ظهر المهراز، سلسلة ندوات وأيام دراسية، عدد 12، ص 34.
- محمد الأسعد وأسماء بصير؛ 2019، قرارات الفلاحين في الأنظمة الزراعية وعلاقتها بالتغيرية المطرية الفصلية في البيئات شبه الجافة بالمغرب - حالة منطقة عبدة، مجلة العلوم الزراعية والبيئية والبيطرية، العدد الأول المجلد الثالث، ص 101- 117.
- Raynaut, C ; 2017, *Les sociétés rurales face aux changements climatiques en Afrique.* Paris : Éditions Karthala, Collection Hommes et Sociétés, P58.
- McKee T B., Doesken N & Kleist J ; 1993, The relationship of drought frequency and duration to time scale, In Proceedings of the Eighth Conference on Applied Climatology, Anaheim, California, January 17- 22, 1993, Boston, MA : American Meteorological Society, pp 179- 184.
- Organisation météorologique mondiale, 2012, Guide d'utilisation de l'indice de précipitations normalisé.
- التقسيم الإداري الرقمي للجماعات الترابية والأقاليم والجهات، المملكة المغربية 2015.
- الإحصاء العام للسكان والسكنى لسنة 2014.
- شبكة مقاييس التساقطات المطرية بين 1981/1982 و2023/2024.
- La source : Royaume du Maroc Ministère de l'Agriculture et de la Pèche Maritime ; 2008, Atlas de l'Agriculture Marocaine, Document de Synthèse, Conseil Général du Développement Agricole.