كلية الآداب و العلوم الانسانية - سايس فاس	الجمعية المغربية للجيومرفلوجيا الرباط	جامعة سيدي محمد بن عبد الله فاس

تكريما للأستاذ الدكتور إدريس الفاسي

تنظـــم
الجمعية المغربية للجيومرفلوجيا

و
كلية الآداب و العلوم الانسانية - سايس
جامعة سيدي محمد بن عبد الله فاس

ندوة وطنية في موضوع

المنظومات البيئية و التنبؤ: مقاربات و نماذج

05 و 06 أبريل 2011

قسيمة المشاركة في الندوة

الاسم : محمد صباحي (أستاذ التعليم العالي).

التخصص: الهيدرولوجيا وتدبير المياه .

مقر العمل : كلية الآداب والعلوم الإنسانية – تطوان.

الهاتف : 0672.88.82.15 .

العنوان الالكتروني : inasszaid@hotmail.com

أنوي المشاركة بمداخلة عنوانها :

التعرية المائية وتوحل السدود بالمغرب

جهة طنجة – تطوان كنموذج.

التعرية المائية وتوحل السدود بالمغرب جهة طنجة- تطوان كنموذج

(مقال المداخلة)

محمد صباحي // كلية الآداب- تطوان

لقد أكدت كل الدراسات والأبحاث، أن الوسط الطبيعي بالمغرب في تدهور مستمر في شتى مظاهره، مما يهدد بحق مستقبل التوازنات البيئية ." لقد خلصت الدراسات* التي أجريت مؤخرا إلى أن التكلفة السنوية لتدهور البيئة ببلادنا تصل إلى حوالي **13** مليار درهم، أي ما يعادل **3،7** % من الناتج الداخلي الخام. كما أن تكلفة استصلاح البيئة تعادل **1،8** % من الناتج الداخلي الخام "(**كتابة الدولة المكلفة بالماء والبيئة / 2011**) .

إن أشكال التدهور البيئي متعددة الوجوه، ويمكن اعتبار سوء التدبير والتعامل غير السليم للإنسان مع بيئته واستغلاله العشوائي والمكثف للموارد الطبيعية، من العوامل الرئيسة في زعزعة النظم الإيكولوجية والإخلال بالتوازن البيئي ببلادنا. فبدون بيئة سليمة لا تكتمل شروط التنمية المستدامة مهما كان شكل التحديات. " ومن المؤسف أن حجم موارد الأرض والبحر يتناقص باستمرار في الوقت الذي تتنامى فيه احتياجات السكان. لذا يتعين على المغرب أن يعي أن تنميته تعتمد في جزء كبير منها على قدرته على حسن تدبير موارده الطبيعية "(**حميد نرجس وآخرون / 2000**) .

وتشكل التعرية المائية وما ينتج عنها من مخلفات بيئية وتنموية إحدى الإكراهات الطبيعية التي يصعب معالجتها على المدى القريب. وتتجلى أهمية التعرية المائية حسب نوعية التكوينات الصخرية وأهمية درجة الانحدارات، و طبيعة الأمطار وحدتها وتاريخ سقوطها والمدة الزمنية التي تستغرقها وحالة الغطاء النباتي. فحركة المياه وتفاعلها داخل الأوساط الطبيعية يؤدي إلى انجراف التربة. ويمكن تحديد قابلية التربة للانجراف حسب العمق ونوعية الأساس* المكون لها .

I - التعرية المائية وانجراف التربة:

التعرية المائية هي ظاهرة طبيعية فيزيائية وكميائية تتعرض فيها التربة والصخور للنحت والتآكل. ويزيد من حدتها، هشاشة القاعدة الصخرية وضعف سمك التربة ووعورة منظومة الانحدارات وتدهور الغطاء النباتي وقساوة المناخ والاستعمال غير المعقلن للتربة من طرف الإنسان، كلها عوامل تساهم بشكل أو بآخر في انجراف** التربة. وتعد الأوساط

---

* - إن التدهور البيئي الذي أصبح يهدد الحياة فوق كوكب الأرض، دفع المنتظم الدولي إلى عقد العديد من المؤتمرات الدولية وإبرام الكثير من الاتفاقيات تهم قضايا البيئة. فابتداء من سنة 1949، بدأ اهتمام منظمة الأمم المتحدة بالبيئة، إذ نظمت أول مؤتمر عالمي خاص بالمحافظة على الموارد الطبيعية واستعمالها. ويعتبر مؤتمر ريو دي جانيرو بالبرازيل (يونيو 1992) الأهم في معالجة قضايا البيئة. ففي هذا المؤتمر (قمة الأرض) قرر المجتمع الدولي إدماج البيئة في التنمية، وخلاله وقع المغرب على معاهدة الإطار حول التحولات المناخية. وبعد عشر سنوات، أي في شتنبر 2002 عقد مؤتمر آخر بجوهانسبورغ في جنوب إفريقيا، لتقييم ودراسة مختلف الإكراهات البيئية المطروحة على كوكب الأرض.

* - لقد تم وفق صنف الانجراف تمييز الوحدات الفيزيوغرافية المتجانسة لكل الأحواض المائية حسب عشرة أسس. والتربة مصنفة في هذه الوحدات حسب العمق إلى 3 مجموعات يتراوح سمكها ما بين 60 وأقل من 20 سم .

** - يراد بانجراف التربة تآكل سطح القشرة الأرضية بفعل مجموعة من المؤثرات التي تعمل على زحزحة الحبيبات من أماكنها الأصلية ونقلها، وبالتالي تعرية وتجريد السطح من نسيج التربة. فبفضل جذور الأشجار تمسك مسكات

الجبلية من الأكثر المجالات المغربية عرضة للتعرية المائية، بحكم توفرها على بيئة مناسبة تيسر من نشاطها. " و تتسبب التعرية المائية في فقدان 20000 هكتار من الأراضي سنويا لخصوبتها ولطبقتها القابلة للزراعة. إذ أن ما يزيد عن 11 مليون هكتار من الأراضي في الأحواض المنحدرة فوق السدود معرضة لأخطار كبيرة بالانجراف " (**مديرية إعداد التراب الوطني / 2002**) .

تشهد معظم الأحواض النهرية بالمغرب تعرية مهمة، حيث يزيد حجم انجراف التربة بالمنحدرات الريفية لحوض سبو (ورغة) عن 2000 طن/كلم^2 /السنة ، فيما تتراوح ما بين 1000 و2000 طن/كلم^2 /السنة بالمنطقة الشبه الريفية لحوض سبو والحوض المائي اللوكس ، أما المنطقة التي تهم بعض الأحواض الفرعية لأم الربيع وسوس ، فهي تنحصر ما بين 500 و 1000 طن/كلم^2 /السنة ، بينما بقية المناطق يقل الإتلاف النوعي للتربة بها عن 500 طن/كلم^2 /السنة. " فبمنطقة الريف يفوق ضياع رصيد التربة بـ 2000 طن/كلم^2 /السنة، ويتراوح ما بين 500 و 1000 طن/كلم^2 / السنة، بالأطلس المتوسط و الكبير " (**Lahlou.A / 1994**) .

يتميز المجال الريفي بخصائص جيولوجية ألبية حديثة التكوين. حيث أفرزت الحركات الإلتوائية التي تعرض لها المجال خلال الزمن الثاني والثالث بنيات معقدة مكونة من تراكمات سميكة ولزجة. فهو يتشكل أساسا من تكوينات دولومتية وكلسية، وأخرى طينية ومارنو- شيستية، إضافة إلى توضعات فليشية- شيستو- حثية والتي تشكل الأساس الصخري للجبال المتوسطية. " فالسلسلة من النوع الألبي تتكون من عدة مجالات بنيوية على شكل أشرطة موازية للبحر. وهو أصلا أخدود انطلق تكوينه منذ الزمن الثاني وتلقى رواسب سميكة يغلب فيها الفيليش. وتعود الحركات إلى الميوسين الأوسط والأعلى حيث تقدمت إلى الجنوب فرشات من الفليش أو من الصلصال وتراكبت بعضها فوق بعض"(**عبد الله العوينة / 1989**) .

ويشكل الريف النهاية الغربية للسلسلة الألبية التي تتميز ببنيتها الصعبة، حيث تأخذ شكل بنية إلتوائية زاحفة معقدة يغلب عليها شدة التقطع والتخديد وتعمق الأودية وقصرها. لذا،" فالسهول تبدو شبه منعدمة، حيث لا تمثل سوى 700 كلم^2 (معظمها يتواجد بمحاذاة الساحل التطواني والحسيمة)، أي ما يعادل حوالي 2,2 % من إجمالي الميدان الريفي" (**Thauvin J-P/ 1971**) .

التربة وتحميها من الانجراف، كما أن أوراق الأشجار تحمي التربة من الزخات المطرية العنيفة. كذلك، ترك الأراضي الزراعية عارية يعجل بانجراف التربة خلال التساقطات المطرية .

ويتميز الريف * بارتفاعات مهمة وانحدارات شديدة الوعورة، ساهم تواجدها في رحاب تكوينات جيولوجية غير منفذة إلى حد كبير في كثافة الجريان السطحمائي، الأمر الذي يزيد من حدة انجراف التربة وعدم استقرارها بالسفوح ، ولاسيما عند حدوث تساقطات مطرية عنيفة ومركزة." فمنطقة الريف الشمالي الغربي تنفرد بهشاشة سفوحها وعدم استقرارها. وعدم الاستقرار هذا الذي يلاحظ على إثر التساقطات المطرية الغزيرة، يتجلى في طبيعة السطح المتموج، الشكل المائل للأشجار، الانزلاقات .... "(**محمد الطاهري وآخرون / 1999**) .

إن هشاشة التكوينات الصخرية، مقابل قوة السيلان المائي وشدة الانحدارات يجعل التربة بالمجال الريفي المتوسطي ذات قابلية كبيرة للتعرية." تعم الريف صخور هشة تتجاوز نسبتها 70 % ببعض الجهات، وقد تصل 100 % بمقدمة الريف ... وترتبط التعرية الخطية بالريف بسيول قوية ناتجة عن عدم نفاذية السطح وبقوة الانحدار وقلة الموانع التي تعترض جريان الماء بحيث يكتسب قوة ومفعولا أكبر"(**بوشتي الفلاح / 2000**) .

وتعتبر جهة طنجة -* تطوان بحكم انتمائها للريف الغربي مجالا غير مستقر، حيث تنشط فيه التعرية المائية بشكل كبير. وتتراوح كميات الرواسب التي تجرفها المياه بأحواض طنجة ما بين 800 و3100 طن/كلم^2 /السنة ، أما تطوان ما بين 900 و 3360 طن/كلم^2 /السنة ، فيما اللكوس ما بين 1146 و3905 طن/كلم^2 /السنة (**وكالة الحوض المائي اللكوس / 2004**). أرقام غير مطمئنة تهدد بالفعل التوازنات البيئية الهشة، كما تطرح أكثر من علامة استفهام على مستقبل الوسط البيئي بالجهة .

من جهة أخرى، تشكل التساقطات المطرية أحد العناصر الرئيسة المسببة في انجراف التربة، وذلك بفعل كثافة الزخات المطرية وقوة سقوطها على الأرض في فترة زمنية محددة من السنة، كما أن لتقلبات درجات الحرارة تأثير مباشر على عمليات انجراف التربة." وتعد التساقطات أهم محرك للتعرية المائية، التي تزداد حدتها بشكل متناسب مع عدوانية الأمطار. ويعتبر العنف المطري المسؤول الرئيسي عن الجريان، لأن الزخات المطرية هي التي تعمل على الرفع من كميته على حساب النفاذ " (**علي فالح / 2010**) .

تخضع جهة طنجة- تطوان لتأثيرات المناخ المتوسطي، والذي يتميز بفصلين : أحدهما ممطر يوافق فصل الشتاء والآخر حار وجاف يمتد على أطول فترة من السنة. " ويعزى هذا، إلى تركز التساقطات المطرية في فترة زمنية محددة من

---

* - جغرافيا، يمكن تقسيم سلسلة الريف إلى أربع وحدات طبوغرافية كبرى : الريف الغربي والأوسط والشرقي ثم الجنوب (تلال مقدمة الريف). ويمتاز الريف الغربي بجبال ذات ارتفاعات منخفضة. ويتكون أساسا من تلال نضيدية غالبا ما يصل علوها إلى 900 م ، تعلوها أعراف حثية صلبة وطويلة يبلغ ارتفاعها 700 1 م .

* - تمتد جهة طنجة – تطوان على مساحة تقدر ب 11570 كيلومتر مربع ، أي 1،6 % من المساحة الإجمالية للتراب الوطني. يحدها شمالا البحر المتوسط، وغربا المحيط الأطلسي. وتضم عمالتي فحص بني مكادة وطنجة- أصيلا(ولاية طنجة)، وأيضا أقاليم تطوان والعرائش وشفشاون وعمالة المضيق- الفنيدق (ولاية تطوان).

السنة، بل وأحيانا تكون مركزة في بعض الأيام من فصل الشتاء، وهي ما تعرف بالتساقطات الوابلية (انجراف المواد المفتتة بشكل كبير) والتي تتسبب في تشبع سريع للمجالات السطحية فيظهر الجريان السطحي "(**محمد صباحي / 2004**).

إن المناخ المتوسطي * بمظهره العام داخل المجال الريفي يطرح تهديدا حقيقيا للتربة وينبيء باستفحال العمل المورفودينامي للسفوح وما سيلحقها من انزلاقات وانجرافات للأتربة والأوحال مستقبلا. فالتساقطات المطرية بالريف تكون عنيفة وغير منتظمة، وتنزل فوق سفوح شديدة الانحدار، وذات قاعدة صخرية هشة، مما ينشط عملية التعرية بكثرة. ويمكن تقسيم كمية المواد المنقولة بالمياه حسب نوعين من السيرورات : هناك الإنجرافات الكتلية والتدفقات الوحلية التي تنشط بالأخص على المنحدرات ذات التكوينات الصلصالية .

يلعب الغطاء النباتي دورا مهما في تثبيت التربة في مكانها والحفاظ على تماسكها، بل وحمايتها من التعرية المطرية وتأثيرات أشعة الشمس، وبالتالي يحول دون انجرافها وحدوث انزلاقات أرضية.

ويبقى انجراف التربة رهين بمدى كثافة الغطاء النباتي (كثيف أم هزيل) وتنوع تشكيلاته الشجرية والعشبية التي تتغير حسب نوعية التربة والارتفاع. كما أن آثار وأضرار الانجراف تظهر بدرجات متفاوتة حسب أهمية الضغط البشري على الغطاء النباتي ، فتراجعه لا يمكن فصله عن العوامل الأخرى المؤثرة في انجراف التربة بمختلف جهات البلاد .

يغطي المجال الغابوي** بالمغرب حوالي 9 مليون هكتار(منها 5،8 مليون هكتار عبارة عن غابات و3،2 مليون هكتار مكونة من سهوب الحلفاء)، أي ما يعادل 12 % من المساحة العامة للبلاد، علما أن المعدل الضروري للتوازن البيئي هو ما بين 15 % و 20 % . " وطبقا للمادة الثانية من ظهير 10 أكتوبر1917، فإن تدبير الملك الغابوي والعقارات يسري عليها النظام الغابوي وهو من اختصاص

المندوبية* السامية للمياه والغابات ومحاربة التصحر " (**المجلس الأعلى للحسابات / 2009**) .

ويرتبط تأثير الإنسان على الغطاء النباتي حسب كثافة السكان وطبيعة تدخلهم. ويتوقف هذا التدخل على نوع الطرق والأساليب المتبعة في استغلال المجال. فالوضع السو سيو- اقتصادي الصعب الذيعيش فيه السكان بالأوساط الجبلية يدفعهم

---

* - يتميز مناخ المغرب بالتباين السنوي والفصلي. فهناك سنوات عدة من الجفاف مقابل سنوات مطيرة، فصل صيف حار وجاف وفصل شتاء دافيء مع حدوث موجات برد قاسية . وتتعاقب السنوات الجافة على البلاد بدرجات متفاوتة من حيث حدة العجز المطري، حيث عرفت البلاد عدة فترات جافة، وكان أعنفها تلك التي اجتاحته خلال فترات 1980 – 1985 و1990 – 1995 و1998 – 2000. لقد تميزت الوضعية بعجز عام هم مختلف جهات البلاد، وقد تراوح هذا العجز في بعض الجهات مابين 50 % إلى 60 % .

** - تعتبر الأراضي الغابوية (أشجار الأركان والأرز والعرعار والبلوط الفليني والأخضر والصنوبريات والأوكالبتوس والسنديان الأخضر وغيرها) بالمغرب ملكا للدولة حسب مقتضيات التشريع. وبموجب القانون للساكنة التي تعيش داخل الغابة وفي محيطها حقوق الإنتفاع، بما في ذلك حرث الأرض والإنتفاع من انتاجها، لكن دون المساهمة في تدميرها. كما أجبر المشرع الجماعات المستفيدة من المنتوج الغابوي بنفقات إجبارية (20 % على الأقل من مداخيل الإستغلال) اتجاه صيانة الغابة (تشجير الأراضي،تحسين الغابات والمراعي ...) .وتلعب الثروة الغابوية ببلادنا دورا حيويا على المستوى الاقتصادي والاجتماعي، فهي تغطي حوالي 30 % من الحاجيات الطاقية، و 30 % من حاجات الخشب الصناعي. وينظم القطاع الغابوي نصان قانونيان : ظهير 10 أكتوبر 1917 المتعلق بالمحافظة على الغابات واستغلالها كما تم تغييره بموجب ظهير 17 أبريل 1959 . وظهير 20 شتنبر 1976 المتعلق بتنظيم مساهمة السكان في تنمية الإقتصاد الغابوي وإعطاء الجماعات المحلية سلطات في ميدان تسيير تنمية الغابات التي تتواجد بمناطق نفوذها .

* - المندوبية السامية للمياه والغابات ومحاربة التصحر، هي أيضا السلطة العمومية الوحيدة المخولة لها التدخل في مسطرة التحديد الإداري وتحفيظ الملك الغابوي والترافع أمام القضاء للدفاع عن مصالحها .

إلى الإفراط في ممارسة حقوق الانتفاع، إذ يعتبر أغلبه أن الغابة امتداد لحيازتهم الفلاحية، وذلك عن طريق الإجتثاث المكثف للحصول على أراضي زراعية إضافية، دون مراعاة القواعد والأعراف الخاصة بالاستغلال الغابوي .

هناك أيضا، الرعي الجائر الذي يفوق بكثير طاقات المراعي الطبيعية والاستغلال المفرط للحطب. إضافة إلى الحرائق التي تأتي على آلاف الهكتارات من المساحات الطبيعية، خاصة في فصل الصيف. ويمكن حصر أسبابها في لامبالات السكان والمارين عبر الطرق والمسالك أو متعمدة قصد الترامي على الأراضي وحرثها لزراعة القنب الهندي كما هو الشأن بمنطقة الريف .

في خضم هذا الوضع، يعرف الغطاء النباتي ببلادنا تدهورا مستمرا يزيد من تفاقم انجراف التربة. ويقدر تراجع المساحات الغابوية بمعدل 31000 هكتار/ السنة، منها 000 22 هكتار(خشب متقطع) يلبي استعمالا مزدوجا " الطهي والتدفئة " ، و6000 يتم اجتثاثها (قلع الأشجار). أما 000 3 هكتار، فهي ناتجة الحرائق الغابوية (**مديرية إعداد التراب الوطني / 2001**) .

كما أن عدم استخدام تقنيات وأساليب الحفاظ على التربة في الأراضي المزروعة والمراعي يجعل التربة أكثر عرضة للانجراف. إذ أن الحرث العصري في اتجاه انحدار السفوح الذي يسهل تركز الجريان بأخاديد الحرث، يؤدي إلى ضياع 543 ط/ كلم^2 في السنة، بينما لا تمثل هذه الكمية سوى 112 ط/ كلم^2 عند استعمال المحراث التقليدي .

وتعتبر الأوساط الجبلية بالأطلس والريف أكثرها تهديدا من حيث تراجع المساحات الغابوية. لقد عرفت الغابات الطبيعية بالريف تراجعا في مساحتها وصل في المتوسط سنويا إلى 2800 هكتار بجهة طنجة - تطوان. " فهناك تدهور التربة وتوسع تأثيرات الانجراف المكثف على حساب الأراضي المزروعة مع الغياب الشبه التام لمشاركة السكان المحليين في حماية هذه الموارد " (**مديرية إعداد التراب الوطني / 2000**) .

أمام هذا الوضع، تقوم حاليا (2011) المندوبية السامية للمياه والغابات ومحاربة التصحر بعملية تشجير ماينا هز 35000 هكتار /السنة، وهناك التفكير في رفع هذه النسبة إلى 50000 هكتار/السنة. وبالرغم من هذه المجهودات، إلا أنها تبقى غير كافية في ظل ضعف الإمكانيات المادية والتقنية والقانونية. " يكاد يتفق جل الفاعلين في مجال البيئة في المغرب على أن الغابة ببلادنا تواجه عدة مخاطر وصعوبات مرتبطة بالعوامل الطبيعية. لكن الشق الأكبر منها يتعلق بالعوامل البشرية" (**خالد ابن شقرون /2011**).

لقد ساهم التدهور الذي لحق المساحات الغابوية بالمغرب إلى تقليص التنوع البيولوجي على مستوى النظم البيئية والأصناف، وكذا تحويل النظم البيئية المتوازنة إلى نظم مبسطة وبالتالي هشة. إن الآثار المتراكمة عن تدهور الأوساط البيئية ساهم في إتلاف مجموعة من الموارد الطبيعية، ومن ضمنها انجراف التربة وظاهرة توحل حقينات السدود .

II - التوحل وانعكاساتة:

يقصد بالتوحل التراجع التدريجي لسعة تخزين حقينات السدود بفعل تراكم الأوحال، الذي هو نتيجة حتمية لظاهرة انجراف التربة، ويشكل إحدى الإشكالات الكبرى التي تهدد السير الوظيفي لهذه المنشآت المائية، بل وتشكل تهديدا حقيقيا لسلامة ولأمن السدود. " إن انجراف التربة الناتج عن سوء استعمال الموارد الغابوية، وعدم القيام بتشجير المناطق المجاورة لمراكز السدود، أدى بالسدود إلى الامتلاء بالتربة، وذلك بسرعة فائقة فتقلص مردودها الاقتصادي وعملها الإنتاجي في خزن المياه وإنتاج الكهرباء " (**إدريس بن صاري وأحمد عاتق/ 1982**) .

ويمكن اعتبار تراكم الأوحال بحقينات السدود أحد مؤشرات التدهور البيئي بالمغرب. فهناك مجموعة من السدود تعرف سنة بعد أخرى تزايدا في كميات الترسبات، وبالتالي تقلصا في حجم المياه المعبأة في حقيناتها * . ويهم التوحل جل السدود الوطنية، لكن بنوع من التباين من منشأة هيدرولوليكية لأخرى حسب تنوع الأوساط الطبيعية وطريقة تدخل الإنسان .

وتتراجع سعة تخزين حقينات السدود ببلادنا بأكثر من 75 مليون م^3 / السنة، ومن المحتمل أن تصل إلى 100 مليون م^3 في حدود 2020 ، ثم إلى 150 مليون م^3 / السنة في أفق 2030 . " كما أن مستويات توحل أحواض السدود يتسبب سنويا في احتلال مساحات تعادل حقينة 75 مليون متر مكعب، أي ما يساوي حقينة سد من الحجم المتوسط، من شأنه أن يضمن ري أكثر من 10000 متر مكعب .." (**المغرب الممكن / تقرير الخمسينية / 2006**) .

هناك خمسة سدود فقدت أكثر من 40 % من سعتها الأصلية، وهي مشرع حمادي ووادي المالح وسيدي إدريس ومحمد الخامس** والنخلة. فيما سبعة سدود فقدت من طاقتها مابين 20 % و 40 % ، ويتعلق الأمر بسد ابن بطوطة والمنصور الذهبي والحسن الداخل ومحمد بن عبد الكريم الخطابي وللا تاكركوست وسد القنصرة وواد المخازنن، أما باقي السدود أقل من 20% من طاقتها التخزينية. الجدول التالي، يعطينا فكرة عن تراجع مخزون مياه حقينات بعض السدود بجهة طنجة- تطوان .

جدول معدل التوحل لبعض السدود بجهة طنجة- تطوان (2003 / 2004)

السد	سنة العمل	طاقة الخزن الأولية (بالمليون م^3)	طاقة الخزن/ 2004 (بالمليون م^3)	معدل التوحل م. م^3 / السنة
ابن بطوطة	1977	43،6	32،5	0,41
9 أبريل 1947	1995	301	-	0،5
أسمير	1991	43،1	41،4	0،15
النخلة	1961	9	4،7	0،26

* - تتناقص حقينات السدود بالعالم بنسبة 1 % سنويا، ويزيد العمر العادي لأمد السدود عن 60 سنة .

** - يعد التوحل المتزايد بحقينة سد محمد الخامس ظاهرة تثير الانتباه، حيث أن حجم الحقينة الذي كان في البداية يقدر ب 726 مليون م^3 قد أصبح لايتجاوز470 مليون م^3 . ومن المنتظر أن يصل إلى 200 مليون م^3 في أفق 2020 .

واد المخازن	1979	807	699،4	3،7
علي ثلاث	1935	30	متوحلة	0،78

المصدر: وكالة الحوض المائي اللكوس ، تطوان / مارس 2011 .

أهم ملاحظة تسترعي الانتباه عند قراءة معطيات الجدول أعلاه، هو تراجع طاقة تخزين السدود من المياه منذ الشروع في عملها إلى حدود 2004. فعلى سبيل المثال، سد واد المخازن فقدت سعته بسبب تراكم الأوحال 107،6 مليون م^3 والنخلة بحوالي 4،3 مليون م^3 ، أي تقريبا 50 % من طاقته التخزينية. ونفس الشيء يقال بالنسبة لمعدل التوحل الذي يعرف أرقاما مرتفعة بالسدود المعنية. " إنه على الرغم من حداثة نشأة بعض السدود بالمنطقة، فإن الشطر الميت منها كله متوحل (مثال سدود ابن بطوطة وواد المخازن). بالنسبة للسدود غير حديثة العهد، فإن نسبا مئوية مرتفعة منها قد توحلت (حالة سد علي ثلاث) " (**وكالة الحوض المائي اللكوس- تطوان/ تقرير/ 2006-2007**) .

ونظرا لأهمية انجراف التربة وتوحل السدود بجهة طنجة- تطوان، أجريت بعض الدراسات على سدود الجهة. نأخذ منها على سبيل المثال، خلاصة دراسة سد* واد المخازن، على اعتبار كونه يعد أكبر سد بالجهة ، وفي نفس الوقت يعاني بحدة من مشكل التوحل. وقد اعتمدت هذه الخلاصة على معطيات ميدانية وتقنية وإحصائية مستخلصة من تقارير وكالة الحوض المائي اللكوس والمكتب الجهوي للإستثمار الفلاحي اللكوس. ويمكن إيجاز النتائج التي أفرزتها في النقط التالية :

- هشاشة الصخور بعالية الحوض ووسطه مما سهل من عمليات التعرية. هذه المنطقة مكونة أساسا من صخور هشة تعرضت لتعرية عنيفة. فبعد التشبع بمياه الأمطار، تتعرض صخور السفوح الصلصالية- الطينية والمارنية على التوالي إلى الانزلاق وتدفقات وحلية ؛

- تباين في الوحدات التضاريسية، فهي تتميز بالتنوع والتدرج في الارتفاع كلما اتجهنا من الغرب نحو الشرق. فإذا كانت سافلة الحوض تتسم بأراض منبسطة بها ارتفاعات ضعيفة، فإن اللكوس الأوسط والأعلى تكسوه مجموعة من التلال والجبال. هذه الوحدات توفر لها ارتفاعاتها وتأثرها بالعوامل المناخية ظروف ملائمة لنشاط التعرية ؛

- تساقطات مطرية عنيفة شتاء باللكوس الأوسط والأعلى، حيث يتراوح المعدل ما بين 700 ملم (بمحطة الساحل أزلا) و 1 200 ملم (بمحطة تانقوب). ومع شدة الانحدارات وقوة الجريان المائي، تصبح عمليات التعرية أكثر حيوية، مما يعجل في نقل وترسيب المواد في سافلة الحوض ؛

- تراجع الغطاء النباتي خاصة بالجزء الأعلى والأوسط من حوض اللكوس، يسرع من انجراف التربة. ويعتبر تدخل الإنسان طرفا رئيسيا في الإخلال بالنظم الإيكولوجية داخل الحوض، بسبب الاستغلال العشوائي والمفرط للغابة. كما

* - يوجد سد واد المخازن داخل منطقة اللكوس (560 2 كلم^2) التي تقع في الشمال الغربي من البلاد (ما بين منطقة طنجة شمالا والغرب جنوبا). إداريا، يقع السد في جهة طنجة- تطوان وبالضبط داخل تراب إقليم العرائش.

أن قطع الحطب والتفحيم وتربية الماعز وحرث الأراضي في اتجاه الانحدار، ساهم بشكل أو بآخر في تدني الغطاء النباتي في مناطق مختلفة من الحوض .

يبدو جليا إذن، أن انجراف التربة بالحوض، تعود أسبابه إلى عوامل طبيعية وأخرى بشرية. "... إن 66 % من تراب حوض اللكوس تقع في مناطق جبلية، حيث تؤدي قساوة المناخ وشساعة القواعد الأرضية الهشة إلى انجراف التربة..." (**المجلس الأعلى للماء والمناخ/ 1993**). وقد ترتب عن توحل سد واد المخازن، انعكاسات تقنية وسوسيو-اقتصادية، يمكن تلخيصها في النقط الآتية :

- تراجع طاقة تخزين المياه بحقينة السد، ففي سنة 1979 كان الحجم العادي للحقينة يبلغ إلى 807 مليون م^3، في حين أصبح سنة 2004 لا يتجاوز 699،4 مليون م^3 ؛

- عرقلة برامج التنمية بحوض اللكوس، ولاسيما المجالات السقوية بالرمل 1 و 2 وبسهل القصر الكبير والدرادر. فهناك العديد من الهكتارات تعرف انخفاضا في الإنتاجية الفلاحية وتراجعا في المردودية، فالأعطاب الناجمة عن الوحل تؤدي إلى ضياع أكثر من 25 % من المياه الموجهة للسقي.علاوة على كون ارتفاع الغرين في مياه السقي، يؤدي إلى تغيير في بنية ونسيج تربة الأراضي المراد سقيها (تضاؤل إنتاجية الأراضي) ؛

- تعرض منشآت السد والتجهيزات الهيدروفلاحية إلى عدة أعطاب. لقد علمنا أن المواد المنقولة المتراكمة في قعر السد، تهدد سلامة المنشآت، كآليات التفريغ والقنوات ومآخذ المياه وحواجز الكبس والعدادات، حيث تقوم الإرسابات بخنقها وتعطيل وظيفتها أحيانا. كما تصبح سلامة السد مهددة بفعل المواد المرسبة خاصة منها الصلبة مما يشكل قوة دافعة على السد. كذلك ترسب الوحل في المنشآت الهيدروفلاحية، ينتج عنه إتلاف آليات محطات الضخ والقنوات الرئيسية وشبكة السقي وما إلى ذلك.

- تفشي ظاهر التخاصب *، أي انتشار كائنات عضوية مرئية وطحالب مجهرية في مياه بحيرة السد. فالتوحل يساعد على تشكيل وسط ملائم لتنامي ظاهرة التخاصب. الأمر الذي ينتج عنه الزيادة في تكلفة معالجة المياه الموجهة لقطاع الماء الصالح للشرب. مع العلم أن مياه السد تغطي حاجيات مجموعة من دواوير منطقة اللكوس والمدن المجاورة لها (وزان والقصر الكبير وسوق الأربعاء الغرب وبلقصيري، إلخ) بالماء الصالح للشرب انطلاقا من سد واد المخازن .

* - يراد بالتخاصب، نمو الطحالب على سطح المياه العذبة لبحيرات السدود. وتعود هذه الظاهرة إلى وجود زيادة في المواد المغذية وخاصة المواد الآزوتية بالمياه العذبة. هذه المواد تساعد على تهييء ظروف مناسبة لنمو متسارع ومكثف للطحالب، التي هي عبارة عن نباتات بسيطة تنمو في المياه المعرضة لضوء الشمس. ويؤثر تعفن وتحلل الطحالب الميتة بصورة سلبية على درجة جودة المياه، بتخفيض مستويات الأوكسجين الذائب فيها. وتعتبر الطحالب مادة غذائية للأسماك والأحياء المائية الصغيرة.

- تفاقم خطر الفيضانات في حالة الحمولات القوية. فسافلة الحوض تعد من أكثر المناطق تهديدا بخطر الفيضانات المفاجئة والناتجة عن تساقطات رعدية بعالية ووسط الحوض، ولاشك أن تراجع سعة تخزين السد يسرع من ظاهرة الفيضانات؛

- انخفاض في إنتاج الطاقة الكهرومائية، فإذا كان الإنتاج الطاقي لمعمل السد في سنة 1979، يبلغ إلى 36 جيغاواط/ساعة، فقد أصبح اليوم يتراوح ما بين 20 و30 جيغاواط/ساعة. وسيزيد تناقص المياه داخل السد من انخفاض الضغط المائي لتشغيل محركات المعمل الهيدروكهربائي .

وسعيا للحد من مخاطر انجراف التربة والتوحل، اتخذ المسؤولون عدة إجراءات للمحافظة على استقرار المشهد الطبيعي داخل الحوض، نذكر منها على الخصوص :

- غرس الأشجار في المناطق التي يصل انحدارها ما بين 12 % و 30 % ؛
- زراعة أراضي يتراوح انحدارها ما بين 5 % و 10 % ؛
- تعميم الحرث حسب المنعرجات المستوية ؛
- وضع حواجز على شاكلة سدود على مستوى الأودية الصغرى ؛
- وضع مدرجات بالمرتفعات لحماية المساحات الترابية المهددة بالانزلاق ؛
- غرس الحافات وضفاف الأودية الهشة بالأعشاب والشجيرات .

تبدو هذه الإجراءات غير كافية في ظل غياب مقاربة شمولية تقوم على إشراك السكان المحليين في معالجة الإختلالات البيئية بتراب الحوض، ونشر الوعي بينهم بخطورة انجراف التربة والتوحل .

إن استمرار تراكم الأوحال يهدد بحق مستقبل السد، لا على مستوى المياه المعبئة تلبية للحاجيات المائية، ولا على مستوى سلامة السد وجودة مياهه (مشكل التخاصب). ومن شأن هذا أن يؤدي إلى تراجع المساحات المسقية وعرقلة البرامج التنموية بمختلف مكوناتها بسافلة حوض اللكوس عامة .

لقد أضحت الضرورة ملحة لمعالجة الأوساط البيئية الهشة، ومن ضمنها الأحواض المنحدرة التي تتطلب دراسات ميدانية عميقة ودقيقة لتقييم الوضع العام لإنجراف التربة ومسارات تنقلها حسب خاصيات كل حوض مائي. "... فحسب تقرير المنظمة العالمية للتغذية والزراعة فإن 12،5 مليون هكتار من الأراضي الصالحة للزراعة والمراعي في المغرب مهددة بالتعرية المائية، و 2/3 من الأراضي المحروثة تتطلب إجراءات حمائية مستعجلة ..." (**علي فالح / 2010**) .

والجدير بالذكر، أن هناك مخطط وطني لتهيئة الأحواض المنحدرة. من ضن أولوياته التدخل في 22 حوض منحدر يغطي مساحة تناهز 15 مليون هكتار في عالية السدود، منها 11 مليون هكتار معرضة لمخاطر انجراف التربة، و3 مليون هكتار تتطلب تدخلات سريعة. وقد تم الشروع في 13 حوض منحدر (ورغة وإيسن والمالح وانفيس وملوية والنخلة وتساوت والأخضر ...) .

وبالرغم من الجهود المبذولة، ما تزال المنجزات جد متواضعة أمام مخاطر انجراف التربة وتوحل السدود. فالوثيرة التي يسير عليها مشكل التوحل يهدد مستقبل السدود بالمغرب. حيث هناك العديد من السدود تعرف الموت البطيء

مع مرور السنين. وإذا لم تتخذ الإجراءات الضرورية في الزمان والمكان المناسبين ستكون الانعكاسات وخيمة. ويبدو، أن إيلاء هذا المشكل العناية الكافية وفق منظورعقلاني ومستدام، سيكون المخرج الوحيد من هذه الوضعية الحرجة .

لقد أصبحنا اليوم واعين بأهمية المحافظة على البيئة، و من الواجب علينا اقتراح بعض الحلول تسير مع نفس توجهات وتصورات خلاصات ندوة المنظومات البيئية والتنبؤ (فاس)، والتي ألحت على ضرورة معالجة الإختلالات البيئية التي تعاني منها بلادنا، وفي نفس الوقت المحافظة على النظم البيئية المتوازنة حتى لا تتحول مستقبلا إلى أنظمة بيئية مختلة وهشة، وبالتالي تكون لها عواقب سلبية على التنمية بجميع مكوناتها. لذا، يجب وضع إطار جديد للشراكة في المجال البيئي وإدماجه في البعد التنموي المستديم. وفيما يلي نقترح بعض الحلول الوقائية للتخفيف من حدة انجراف التربة وتوحل السدود .

- إدماج الانشغالات البيئية في استراتيجيات التنمية الاقتصادية والاجتماعية، مع وضع آليات تحفيزية ومالية للمحافظة على التوازنات البيئية بإشراك كل فعاليات المجتمع المدني ؛
- التنسيق مع جميع المتدخلين وإشراك كل الفعاليات الاجتماعية والاقتصادية في مخطط وطني لتهيئة الأحواض المنحدرة، وذلك في إطار الإعداد الجهوي للتراب الوطني ؛
- تهييء تصاميم مديرية لمختلف الأحواض المنحدرة وخاصة الأكثر هشاشة للحد من انجراف التربة الذي يهدد مجموعة من السدود بالتوحل التام ؛
- تحويل المجاري المائية وضبطها وتقويمها للحد من قوة سرعة الجريان السطحي للمياه ؛
- تجهيز الأحواض بيولوجيا عن طريق غرس شتائل الأشجار والأعشاب المتنوعة، وكذا إرساء طرق تقنية صالحة لاستغلال الأرض في محاولة للحفاظ على تماسك التربة ؛
- تجهيز التربة ميكانيكيا، وذلك عن طريق ترميم الحافات وتثبيتها وبناء مدرجات وأيضا إنجاز سدود صغيرة في عالية السدود الرئيسية، بهدف إيقاف الرواسب واصطيادها ؛
- القيام بعمليات تجريف الأوحال المترسبة في أحواض التخزين وإزالتها، وذلك بواسطة آليات ميكانيكية كالجرافات ؛
- تفريغ الرواسب عن طريق مفارغ قعر السدود خلال فترة الحمولات ؛
- تخصيص حجم ميت لخزن الرواسب بكل السدود المزمع إنجازها مستقبلا. أي إضافة حجم يعادل حجم المواد الصلبة المنتظر وصولها إلى حقينات السدود أثناء مدة استغلالها ؛
- إنجاز سدود جديدة (على الأقل سد واحد كل سنة) وتعلية القديمة، وذلك لتعويض الأحجام المفقودة الناتجة عن التوحل ؛
- خلق فرص اقتصادية وتعزيز أنشطة متعددة (تربية النحل والأرانب ...) لتنويع مداخيل سكان القرى وتحسينها للحد من الضغوطات الممارسة على الموارد الطبيعية ؛
- توفير وسائل الطاقة لسكان القرى بأثمنة مناسبة وخاصة الأفرنة للحد من استهلاك الخشب؛
- تحسيس المجتمع القروي بأهمية تشجير الأراضي غير الزراعية والمراعي وفق تهيئة شمولية وتحميلهم مسؤولية تدبير المجال المستغل من أجل تنمية تشاركية ومستدامة ؛
- تفعيل دور الجماعات المحلية في توعية السكان للحفاظ على الملك الغابوي وإشراكهم في إعداد كل المشاريع التنموية ومن ضمنها التشجير ؛
- تحفيظ الملك الغابوي لحمايته من ظاهرة الترامي والحفاظ على خصوصياته البيولوجية، وكذا خلق إطار تشريعي وتنظيمي حديث يضمن التوازن الإيكولوجي للغابة .

ومما لا شك فيه، أن تحقيق هذه الحلول وغيرها على أرض الواقع ليس بالأمر الهين. لكن وعي المسؤولين اليوم بخطورة التدهور البيئي سيساعد لا محالة على معالجة الأوساط البيئية الهشة. لقد أصبح تحديد استراتيجية جديدة في هذا المجال أمرا ملحا أكثر من أي وقت مضى. وليس من الصعب على بلادنا أن تربح هذا الرهان إذا توفرت الشروط

الضرورية لذلك. كما نتمنى من الباحثين في هذا المجال الاهتمام أكثر بهذا الموضوع، فأهمية الرهان البيئي في مستقبل البلاد يجعل منه موضوعا مجتمعيا ذا أهمية قصوى .

البيبليوغرافيا

- **إدريس بن صاري وأحمد عاتق** : تصورات عامة في الأمن الغذائي.
مطبوعات أكاديمية المملكة المغربية (د/ الربيعية: 27-30 /04/ 1982/ ص: 79.
- **المجلس الأعلى للحسابات :** التقرير السنوي للمجلس الأعلى للحسابات 2009 .
(الجزء الأول) المملكة المغربية ،الرباط / ص: 65 .
- **المجلس الأعلى للماء والمناخ** : المخطط التوجيهي لتنمية الموارد المائية لأحواض اللكوس وطنجة والساحل المتوسطي. تقرير الدورة السابعة (أبريل 1993) / ص: 34.
- **المغرب الممكن.** تقرير حول " 50 سنة من التنمية البشرية بالمغرب، وآفاق سنة 2025" // مطبعة دار النشر المغربية ، 2006 / ص : 189 .
- **بوشتي الفلاح (2000)**: حركات السفوح والمخاطر المرتبطة بها في الريف الأوسط .
دكتوراه الدولة، كلية الآداب بالرباط / ص: 41 و 270.
- **حميد نرجس وآخرون** : تدهور الموارد الطبيعية في المغرب : الواقع المنظور وبرنامج العمل الوطني من أجل محاربة التصحر.
مطبوعات أكاديمية المملكة المغربية (د/ الخريفية 20-22 /2000) / ص : 230 .
- **خالد ابن شقرون (2011)** : الغابة تستنجد ببلادنا .
مجلة البيئة / العدد السابع يناير- مارس / ص : 4 .
- **عبد الله العوينة (1989)**: أرض المغرب. معلمة المغرب (ج : 1)
من إنتاج الجمعية المغربية للتأليف والترجمة والنشر، نشر مطابع سلا / ص: 317.
- **علي فالح (2010)**:التقييم النوعي والكمي لإنجراف التربة بالريف الأوسط(حوض أكنول نموذجا).
منشورات جمعية تطاون - أسمير / ص : 117 و ص : 4 .
- **فرقة البحث الجغرافي حول جبال الريف**: قضايا بيئية بجبال الريف المغربية .
منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية- تطوان (2008)،
سلسلة دراسات مجالية رقم: 3/ مطبعة الخليج العربي ، تطوان .
- **كتابة الدولة المكلفة بالماء والبيئة** .
مجلة البيئة / العدد السابع / يناير– مارس 2011 - المغرب / ص : 14 .
- **محمد الطاهري وآخرون (1999)**: تنمية جبال الريف : أي استراتيجية ؟
منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية- تطوان. سلسلة ندوات رقم:6 / ص: 102 .

- **محمد صباحي (2004)**:إشكالية الموارد المائية بالمغرب بين الاستهلاك والحاجيات الجهوية.
أطروحة لنيل دكتوراه الدولة (جغرافيا)،كلية الآداب والعلوم الإنسانية- المحمدية.
- **مديرية إعداد التراب الوطني (2000)** : المجال المغربي واقع الحال .
(مساهمة في الحوار الوطني المتعلق بإعداد التراب) وزارة إعداد التراب
الوطني والبيئة والتعمير والإسكان، الرباط / ص: 43.
- **مديرية إعداد التراب الوطني (2001)** : مشروع الميثاق الوطني لإعداد التراب .
وزارة إعداد التراب الوطني والبيئة والتعمير والإسكان، / ص: 14 .
- **مديرية إعداد التراب الوطني (2006)**: جهة طنجة- تطوان (عناصر تمهيدية) .
وزارة إعداد التراب الوطني والبيئة والتعمير والإسكان / 2006 .
- **مديرية إعداد التراب الوطني (2002)**: البيئة في المغرب 10 سنوات بعد ريو .
وزارة إعداد التراب الوطني والبيئة والتعمير والإسكان- 2002 / ص: 31 .
- **وكالة الحوض المائي اللكوس** : المخطط المديري للتهيئة المندمجة للموارد المائية بأحواض
اللكوس وطنجة والأحواض المتوسطية / خلاصة الدراسات (2006- 2007)/ ص: 26 .

- **Lahlou. A (1994)**: Envasement des barrages au Maroc.
Edition Wallada, Casablanca / P:25.
- **Thauvin J-P (1971)**: Présentation du domaine Rifain. Ressources en Eau du
Maroc/ Domaines du Rif et du Maroc Oriental (Tome I).
Editions du Service Géologique du Maroc, Rabat / P: 27.