التباين الصخاري والطبوغرافي بالمغرب
وتأثيرهما على النفاذية والجريان السطحمائي

مجلة الكلية العدد: 17 / 2012

د. محمد صباحي /كلية الآداب- تطوان

يتميز المجال المغربي*،بعناصر طبيعية متباينة وغير متجانسة. هناك تركيبة جيولوجية متنوعة تطغى عليها صخور غير منفذة، لا تساعد إلى حد كبير في تشكيل فرشات جوفية مهمة. أما طبوغرافيا، فالسطح يعرف تعددا في الوحدات التضاريسية تؤثر بشكل أو بآخر على الجريان السطحمائي .

I - تكوينات صخارية لا توفر فرشات مائية جوفية مهمة :

تعتبر الجيولوجيا من الركائز الأساسية التي تعتمد عليها دراسة طبيعة خزانات الماء الباطنية، حيث تساعد على تحديد قدرة الصخر على امتصاص الماء، أو ما يسمى بنفاذية الصخر، والتي تختلف باختلاف المكونات الليتولوجية أوالصخارية، وبالتالي تحديد طبيعة الجريان السطحمائي والباطني. لذا، في هذا المختصر سوف نركز بالأساس على الجانب الصخاري الذي تتكون منه التركيبة الجيولوجية .

تتميز التركيبة الجيولوجية بالمغرب بالتنوع والتعقد، إذ تحتوي على تركيبات جيولوجية اختلفت من حيث طبيعتها الصخرية ومن حيث انتمائها الزمني .فهي"...*ميدان التقاء بين مجالات بنيوية مختلفة تماما والتي تضم جميع الحقب الجيولوجية* " [1]. تتشكل هذه التركيبة من أنواع مختلفة من الصخور حسب أصلها وطريقة تكوينها. فهناك صخور رسوبية كالطين والحجر الرملي، وأخرى متحولة كالنضيد وصهارية كالبازلت. وتنتشر هذه الأنواع من الصخور بشكل متباين على مستوى المجال، ويرتبط تواجدها في منطقة معينة دون الأخرى بالتطور الجيولوجي الذي عرفه المغرب قديما وحديثا .

وتبعا لذلك، فإن الصخور تتفاوت من حيث درجة نفاذيتها من منطقة إلى أخرى. فهناك مناطق تتميز بصخور منفذة (الرمل والحث والحجر الكلسي والطمي والغرين، إلخ)، تسمح بتسرب المياه داخلها، كما هو الشأن بالنسبة لسافلة حوض اللكوس وحوض سبو. فيما أخرى نجدها ضعيفة النفاذية أوغير منفذة (الصلصال والنضيد والطين، إلخ)، والتي لا تساعد على تسرب المياه بشكل كبير، كما هو معروف في سلسلة الريف. الأمر الذي يحد من توفر المياه الجوفية. ولهذا التنوع الصخاري دور كبير في توزيع الموارد المائية الجوفية بشكل نسبيا متباين مقارنة مع الموارد السطحمائية .

1. نفاذية ضعيفة بالمجال الريفي :

يمتد المجال الريفي من منطقة طنجة غربا، إلى منطقة ملوية السفلى شرقا. وينتهي في الجنوب بتلال مقدمة الريف. قديما، كان المجال الريفي عبارة عن منخفض بحري عميق تراكمت فيه إرسابات مكونة أساسا من الصلصال والطين والنضيد والحجر الرملي والكلس. تعرضت هذه الإرسابات في نهاية الزمن الثالث إلى حركات تكتونية (باطنية) عنيفة، أدت إلى نشوء سلسلة جبال الريف على شكل بنية التوائية وعرة ومعقدة ذات أشكال متداخلة .

ويتسم المجال الريفي بخصائص جيولوجية ألبية حديثة التكوين" *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*" [2] .

---

* - يقع المغرب في أقصى الشمال الغربي من القارة الإفريقية على امتداد مساحة تقدر بـ 850 710 كلم². إذ يمتد ما بين خطي عرض °21 و °36 شمالا و خطي طول °1 و °17 غربا. يحد التراب الوطني غربا الساحل الأطلنتي على طول 934 2 كلم (بحر مفتوح). وشمالا الساحل المتوسطي على طول 512 كلم (بحر شبه مغلق). أما شرقا وجنوبا (امتداد المجال الصحراوي)، فيحده على التوالي الجمهورية الجزائرية والموريتانية. وبفضل موقعه الاستراتيجي هذا وإطلاله على مضيق جبل طارق، فإن المغرب يعد حلقة وصل حضارية واستراتيجية بين إفريقيا و أوربا من جهة، وبين الشرق والغرب من جهة ثانية .

[1]- Saaïdi E.K (1983): Histoire Géologique du Maroc.
Imprimerie Mohammed V- Culturelle et Universitaire, Fès / P: 25.

[2]- عبد الله العوينة (1989): أرض المغرب. معلمة المغرب (ج : 1) . من إنتاج الجمعية المغربية للتأليف والترجمة والنشر، نشر مطابع سلا /ص: 317 .

تطغى على المجال الريفي عموما، تكوينات صلصالية ونضيدية وحثية. وهي صخور في مجملها ضعيفة إلى منعدمة النفاذية، مما يحد من وجود خزانات جوفية مهمة. " ...*تسود الجزء الكبير من مساحات المجال الريفي صخور غير منفذة أو قليلة التسرب. وتبقى السلسلات الكلسية والسهول والمنحدرات الطمية وبعض الأحواض الصغرى هي الوحيدة التي تستفيد من تسرب الأمطار، مما يؤدي إلى خلق خزانات باطنية صغيرة تختلف أهميتها من واحدة لأخرى* ... " [1].

إن قلة الصخور المنفذة بالمجال الريفي يجعل نسبة النفاذية لاتزيد عن 10 %. وهي نسبة ضعيفة لا تسمح بتكوين طبقات جوفية كبيرة. ويزيد في غياب هذا النوع من الطبقات شدة الانحدار وعنف التساقطات المطرية. الأمر الذي نتج عنه ندرة في المياه الجوفية. ولهذا يبقى دورها محدودا على مستوى التزود بالماء سواء تعلق الأمر بقطاع الماء الصالح للشرب أو ماء السقي .

2. نفاذية مهمة بالمجال الأطلسي :

يقع المجال الأطلسي في المنطقة الواقعة بين مقدمة الريف شمالا والواجهة الأطلنتية غربا والصحراء شرقا وجنوبا. وعلى خلاف المجال الريفي، فإن التركيبة الجيولوجية بالمجال الأطلسي تعد أقل تعقيدا وأكثر نفاذية. " ... *المجال الأطلسي، المكون في أغلبيته من تشكيلات صخارية نافذة جدا، ويتضمن فرشات مغذية بالمياه تلعب دور الخزان المقوم في إمداد الأودية السطحية بالمياه*... "[2] .

يتميز المجال الأطلسي بكثرة العيون، إما لسبب تطابقي أوبنيوي. فهي غالبا تكون على شكل خزانات مائية جوفية صغيرة فوق سطح مستوي أو متدرج، سطحها منفذ وأساسها غير ذلك. كما، أن ميل الطبقات الحاملة للمياه وانحدارها يسهل في تجميع المياه الجوفية، ثم خروجها على شكل ينابيع بالمناطق المنخفضة. وتساعد الكهوف والكسور الأرضية على تواجد العيون بالسلسلة الأطلسية .

تتشكل التركيبة الجيولوجية بالأطلس المتوسط والكبير من تكوينات صخارية متنوعة. فهناك تكوينات الزمن الثاني (الكريتاسي والجوراسي والترياس)، وأخرى تعود إلى الباليوزوي حيث "*توضح الخريطة الجيولوجية، أن الأطلس الكبير والمتوسط يتكون بالخصوص من طبقات الميزوزوي ملتوية ومرتفعة وبعض تكوينات الباليوزوي* ... " [3].

وتتميز هذه التكوينات الصخارية بأهمية النفاذية (الكلس والصلصال والدولوميت ...) في العديد من مناطق سلسلة الأطلس المتوسط والكبير. فعلى سبيل المثال لا الحصر، بالأطلس المتوسط وبالضبط في منطقة بني ملال،" *لعب التطور الجيولوجي لأطلس بني ملال دورا أساسيا في ظهور مجموعة من العيون المتراصة على طول الانكسار الزاحف لتادلة الفاصل بين وحدتين هيدروجيولوجيتين: الفرشة اللياسية والفرشة البليورباعية. وتعتبر عين أسردون من أهم العيون الكارستية بالمنطقة والمزود الأساسي لمدينة بني ملال بالماء الشروب* ... " [4].

بالنسبة للمناطق المحاذية للساحل الأطلنتي، فهي الأخرى تعرف تكوينات صخارية متنوعة (النضيد والطين والحجر الرملي والكلسي والرصيص والسجيل الأزرق، ...)، أغلبها ينتمي إلى الزمن الثالث والرابع. فخلال الحقبتين، شهدت هذه المناطق تراكم إرسابات حديثة باستثناء بعض المناطق التي تبرز فيها صخور القاعدة القديمة كما هو الشأن بالنسبة للهضبة الوسطى .

لقد أفرزت الإرسابات الحديثة صخور منفذة، ساهمت في توفر مجموعة من الخزانات المائية الباطنية، معظمها سطحية. تحتوي السهول الممتدة عند قدم الجبال وعند سافلة الأودية، فرشات أقل عمقا وسهلة الإستغلال. بيد أن البعض منها، يظل مفتوحا على الساحل الأطلنتي، مما يجعلها أكثر عرضة للملوحة .

عموما، يعتبر المجال الأطلسي أكثر حظا من المجال الريفي من حيث تواجد المياه الجوفية، ذلك "*أن نسب تسرب المياه تتراوح ما بين 15 و 30 % في كل من الأطلس المتوسط والكبير الأوسط وفي السهول الغربية الأطلنتية* [5] " .

3. نفاذية متوسطة بالمجال الصحراوي :

يمتد المجال الصحراوي شرق وجنوب السلسلة الأطلسية، فهو يشغل أكثر من نصف مساحة البلاد. ويتصف بالامتداد الواسع لهضاب الحمادات ذات الإرسابات الكلسية المنتمية للزمنين الثاني والثالث، وكذا من المنخفضات

---

[1]- المخطط التوجيهي لتنمية الموارد المائية لأحواض اللكوس وطنجة والساحل المتوسطي. تقرير الدورة السابعة للمجلس الأعلى للماء والمناخ (أبريل 1993، الرباط) .

[2]- مديرية إعداد التراب الوطني (2000): جهة فاس - بولمان. الحوار الوطني حول إعداد التراب، منشورات عكاظ، الرباط / ص: 10.

[3] - Piqué. A et Bouabdelli (2000): Histoire Géologique du Maroc (Découverte et Itinéraires). Editions du Service Géologique du Maroc, Rabat / P: 22.

[4]- مصطفى الهرار العمراني ويحي الخالقي (2001): بني ملال: الماء الصالح للشرب بين الوفرة والندرة. مجلة كلية الآداب ببني ملال، العدد: 3 /ص: 198 .

[5] - D.G. de l'Hydraulique (1999): L'Eau Souterraine, une Ressource Précieuse à Sauvegarder / P: 62.

الصحراوية والسهول. فهذا المجال لا يتوفر إلا على القليل من الفرشات ذات المياه العذبة. فأغلبها يحتوي على نسبة عالية من الملوحة. وتقدر نسبة ملوحة المياه المستخرجة منها بـ 2,6 غ/ل .

ففي الجهة الشرقية، نجد تكوينات جيولوجية ترجع إلى الجوراسي (كلس دولوميتي) والميوسين والرباعي الأوسط والحديث (كلس صلصالي) وطفوحات بركانية رباعية. إضافة إلى بعض التكوينات النضيدية وصلصالية كلسية وطفلية تعود إلى الحقبة الأولى (الفحمي والديفوني). هذه التكوينات لا تساعد إلى حد كبير في تشكيل طبقات مائية باطنية مهمة، نتيجة ضعف نفاذية الصخور .

أما جنوبا، فالبنية الجيولوجية تتشكل من طبقات رسوبية قديمة. هذه الطبقات لم تتأثر كثيرا بالحركات التكتونية التي أدت إلى خلق جبال الأطلس الكبير. وترجع الطبقات القديمة إلى حقبة الزمن الأول وما قبل الكمبري. فمثلا، حمادات درعة تتشكل من الحث الرملي والكلس السليسي، وقاعدتها مكونة إما من طبقات الجبس أو تشكيلات الزمن الأول (النضيد والكرانيت). وكلها تكوينات تحد من أهمية تسرب المياه، وبالتالي تقلل من فرص تواجد طبقات مائية جوفية كبيرة ذات مياه عذبة .

نسجل كذلك، تواجد طبقات جوراسية نضيدية ومروية. فيما أخرى، ترياسية وكريتاسية تنتمي كلها إلى حقبة الزمن الثاني. هذا علاوة، على التكوينات الرباعية (رمال وحجر رملي ورمال طينية، إلخ) والتي تتميز بنفاذية المياه. وللإشارة، يغطي الجزء الغربي من الأقاليم الصحراوية طبقة جوفية عميقة شاسعة تمتد على مساحة تقدر بحوالي 000 90 كلم^2.جزء من مياه هذه الطبقة تستغلها جماعات الحكونية، والدشيرة وبوكراع عن طريق حفر الأثقاب (العمق يتراوح بين 500 و 750 م) .

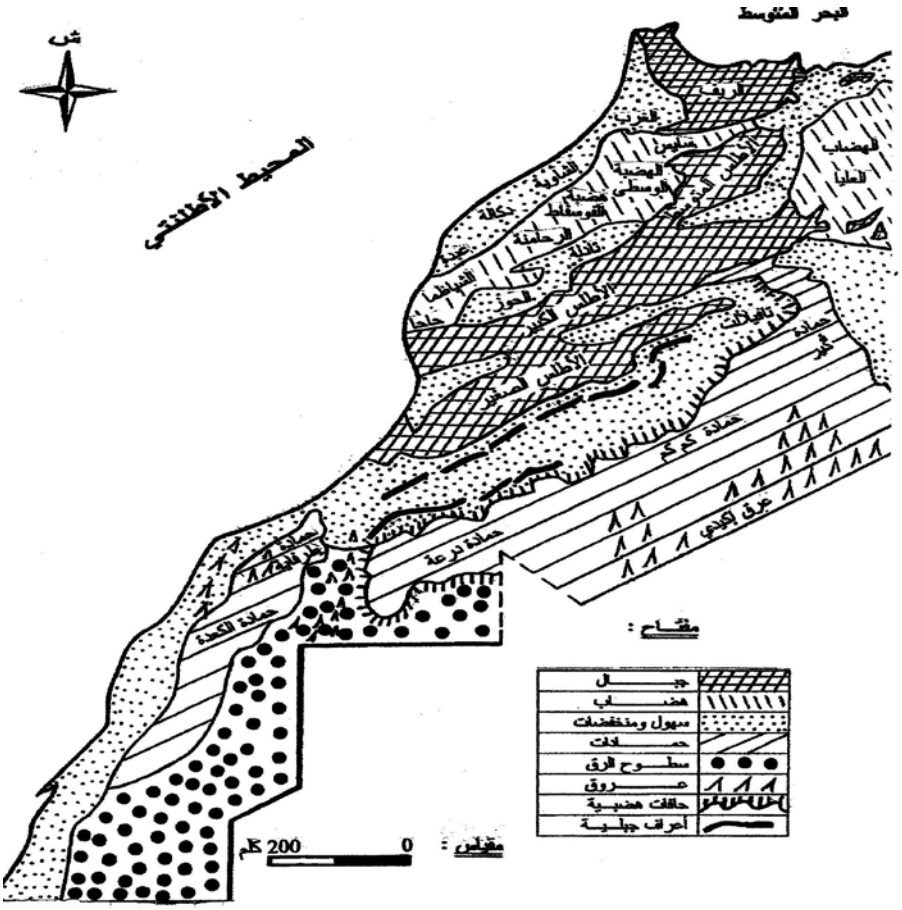
وترجح بعض الدراسات الهيدروجيولوجية، أن الأقاليم الصحراوية المغربية تحتضن العديد من الفرشات الجوفية العميقة التي لازالت غير مكتشفة، والتي بإمكانها أن تلبي الحاجيات المائية الضرورية للمنطقة . "*لقد ثبت علميا، أن الصحراء خزان عظيم للمياه المتراكمة منذ ملايين السنين. فمن الأكيد، أن هناك طبقة مائية باطنية تتغذى باستمرار من مياه الجبال الأطلسية المغربية. وهي تقوم بتصريف مائي باطني تفسره بعض الواحات النادرة في قلب الصحراء* " [1] .

ويمكن القول، أن تواجد الماء فوق سطح الأرض أو في باطنها لا يرجع فقط إلى العامل الجيولوجي الذي يؤثر على سلوكات النفاذية، بل كذلك إلى العامل الطبوغرافي. حقيقة، أن عدم نفاذية الصخور له دور كبير في تنشيط الجريان السطحمائي، لكن لا يجب أن ننسى أن شدة الانحدارات والتقطع التضاريسي لا يساعد على تسرب المياه بشكل طبيعي في باطن الأرض .

II - وحدات تضاريسية متباينة تؤثر على الجريان السطحمائي:

يتشكل التراب الوطني من وحدات تضاريسية متباينة وغير متجانسة، ولهذا التباين تأثير على الجريان السطحمائي بالأحواض. وتتمثل أكبر الوحدات التضاريسية في سلسلة الريف التي تقع في أقصى الشمال، وأخرى أطلسية تحتل وسط البلاد. فضلا على مجموعة من السهول والهضاب التي تعم أرجاء البلاد، وخاصة بمحاذاة السلسلة الأطلسية والساحل الأطلنتي والشمال الشرقي .

[1] - حميد أوداس (1998): نظرية جيولوجية هيدروغرافية جديدة، المياه الجوفية في الصحراء المغربية. مجلة التكنولوجيا التطبيقية وعلوم الطبيعية، عدد رقم:4 / ص: 35.



ويمكن التفريق بين مجالين رئيسيين: مجال أطلسي يمتد بمحاذاة سلسلة الأطلس في اتجاه الغرب نحو الساحل الأطلنتي، وآخر صحراوي يمتد شرق وجنوب السلسلة الأطلسية انطلاقا من قدم الأطلس الصغير في اتجاه المجال الصحراوي الشاسع .

إن للتباين الطبوغرافي تأثير مباشر على النظام المائي، فإذا كانت خاصية المرتفعات تقوية الجريان السطحمائي، والزيادة من احتمال تساقط الأمطار والثلوج (مرتفعات الريف والأطلس)، فإن المناطق المنخفضة تتميز ببطء الجريان السطحمائي وسهولة عمليات تسرب المياه داخل الصخور المنفذة (سهل اللكوس والغرب والشاوية وتادلة، إلخ). كما تساعد المرتفعات بشكل كبير على إنجاز السدود الكبرى لتعبئة المياه، فلازالت هناك مواقع كثيرة لإقامة المزيد من السدود التي تعد إحدى الركائز الأساسية للسياسة المائية الوطنية .

1. كثافة المجاري المائية بالسلاسل الجبلية :

تغطي الجبال مساحة 15 [1] % من المجال المغربي (يقطنها 35 % من السكان القرويين). تمتد هذه الجبال من الغرب نحو الشرق بعرض يتراوح ما بين 300 و400 كلم، وتشرف على مجموعة من السهول والهضاب الضيقة وخاصة في الشمال الغربي ووسط البلاد. فمن جهة، تضم التضاريس الجبلية سلسلة الريف الفتية على شكل قوس ممتد بموازاة الساحل المتوسطي. ومن جهة ثانية، تشتمل على سلسلة الأطلس وسط البلاد والتي تنفتح نحو الساحل الأطلنتي. وبحكم ارتفاعها، تتلقى القمم الجبلية تساقطات مطرية وثلجية هامة بالأخص في فصل الشتاء، إذ تتغذى منها معظم الأودية الكبرى .

[1] - حميد نرجس وآخرون: تدهور الموارد الطبيعية في المغرب: الواقع المنظور وبرنامج العمل الوطني من أجل محاربة التصحر. مطبوعات أكاديمية المملكة المغربية (الدورة الخريفية: 20-22 / 11 / 2000، الرباط) / ص: 231.

1.1 – جريان سطحمائي كثيف وموسمي بالمجال الريفي:

تمتد سلسلة جبال الريف على شكل قوس على امتداد مساحة يصل طولها إلى 360 كلم تقريبا (تتجه من الغرب الشمالي نحو الشرق الشمالي). ويشكل الريف النهاية الغربية للسلسلة الألبية التي تتميز ببنيتها الصعبة، حيث تأخذ شكل بنية إلتوائية زاحفة معقدة يغلب عليها شدة التقطع و التخديد وتعمق الأودية وقصرها. لذا، " *فالسهول تبدو شبه منعدمة، فهي لا تمثل سوى 700 كلم^2 (معظمها يتواجد بمحاذاة الساحل التطواني والحسيمة)، أي ما يعادل حوالي 2,2 % من إجمالي الميدان الريفي* " [1] .

ويتميز الريف بارتفاعات مهمة وبانحدارات شديدة الوعورة، ساهم تواجدها في رحاب تكوينات جيولوجية غير منفذة في كثافة الجريان السطحمائي." ... *يساهم تكاثر الأمطار وقوتها وطابع الهيئة الطينية والتضاريس الوعرة المتميزة بمنحدرات شديدة في قوة السيلان والحد من ذخيرة طبيعة الخزانات الباطنية*"[2]. فهناك 85 % من التساقطات المطرية بالريف تتحول إلى جريان سطحي، مما يحد من تواجد فرشات مائية جوفية مهمة .

إن الامتداد الجغرافي للريف على مساحة 000 32 كلم^2 أكسبه نوعا من التباين على مستوى الأشكال التضاريسية. "... *فهو مجال متهدل منذ الزمن الثاني ظل مغمورا إلى الثلاثي وعرف خلال الميوسين ضغوطا بنائية قوية جعلت ركيزته تفقد استقرارها وينزلق بعضها على شكل طيات زاحفة نحو الجنوب*... "[3]. جغرافيا، يمكن تقسيم سلسلة الريف إلى أربع وحدات طبوغرافية كبرى: الريف الغربي والأوسط والشرقي ثم الجنوب (تلال مقدمة الريف) .

- **الريف الغربي** : يمتاز 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، وتتخللها مجاري مائية كثيفة وموسمية .
- **الريف الأوسط** : يلاحظ به تمركز جبال كتلية مرتفعة، هي العليا بسلسلة الريف. تتكون في الغالب من أعراف عليا حثية ومروية ونضيدية تمتد خصوصا من الشرق نحو الغرب. وتتمثل أعلى القمم بالريف الأوسط في قمة جبل تيدغين التي يصل علوها إلى 456 2 م. ونظرا لأهمية الارتفاعات وشدة الانحدارات، فإن الريف لأوسط يتميز بمجاري مائية كثيفة وسريعة الجريان .
- **الريف الشرقي** : تسود به جبال كتلية منخفضة الارتفاعات، بحيث لا تبرز إلا بعض القمم المعزولة التي قلما يصل علوها إلى 000 2 م، مثل قمة جبل "حمان" الذي يبلغ علوه 900 1 م. في هذا المجال، تقل نسبيا سرعة الجريان المائي، إلا أنه مع ذلك يبقى كثيفا خلال الفترات الرطبة .
- **تلال مقدمة الريف** : تنتهي جنوب سلسلة الريف بمجموعة من التلال تعرف بتلال مقدمة الريف. تمتد هذه الوحدة على طول يقدر بـ 300 كلم وعرض يتجاوز 50 كلم، وتتميز بسيادة تضاريس تلية منخفضة مستديرة وطولية الشكل. " *تتبع هذه الوحدة الشكل الهلالي نحو الشمال وتتخذ من التلال والمتن طابعا طبوغرافيا عاما يتسم بتزايد تدريجي في الارتفاعات نحو الشمال. تستقر بها شبكة كثيفة من المجاري الموسمية والشعاب الجافة ذات نظام تصريف شجري. تتراوح الارتفاعات القصوى ما بين 500 م و 800 م* ... " [4] .

1.2- جريان سطحمائي نشيط وشبه منتظم بالمجال الأطلسي :

تمتد سلسلة جبال الأطلس من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي. ويشكل موقعها وسط البلاد حاجزا طبيعيا بين المناطق الشمالية الغربية والمناطق الجنوبية الشرقية. فإذا كانت هذه السلسة تحد من تسرب التيارات الرطبة المحيطية نحو الشرق والجنوب الشرقي، فإن انتصابها وعلوها وسط البلاد جعلها أكثر عرضة لهاته التيارات. فضلا، عن كونها تعد الخزان الطبيعي والرئيسي للمياه بالمغرب. "*إن أهم الأودية تنزل تحديدا من السلاسل الأطلسية*... "[5] . جغرافيا، يمكن تقسيم هذه السلسلة إلى ثلاث وحدات جبلية، وهي على الشكل التالي :

---

[1] - 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.

[2]- المخطط التوجيهي لتنمية الموارد المائية لأحواض اللكوس وطنجة والساحل المتوسطي . تقرير الدورة السابعة للمجلس الأعلى للماء والمناخ (أبريل 1993، الرباط) .

[3]- د. عبد الله العوينة (1989): أرض المغرب. معلمة المغرب (ج:1) . من إنتاج الجمعية المغربية للتأليف والترجمة والنشر / ص: 314

[4]- د. بوشتي الفلاح: الهوامش الجنوبية لمقدمة الريف والأشكال المورفولوجية الكبرى بوادي إيناون. مجلة كلية الآداب بتطوان، العدد رقم: 4 -1990/ص: 33 .

[5] - Michard. A (1976): Eléments de Géologie Marocaine. Editions du Service .G du Maroc, Rabat / P:86.

1.2.1- *سلسلة الأطلس الكبير* :

يعتبر الأطلس الكبير أضخم وحدة جبلية بالمغرب وبالوطن العربي. يمتد على طول 700 كلم من المحيط إلى الشرق وفق محور جنوبي غربي- شمالي شرقي. ويتراوح اتساعه ما بين 50 و120 كلم، فهو عبارة عن طية كبيرة. " *ويتميز بقمم عليا خاصة جنوب مدينة مراكش، بحيث تضم هذه المنطقة أعلى النقط بالسلسلة، وتأتي على رأسها قمة توبقال بـ 167 4 م بالأطلس الكبير الغربي* " [1] .

وبالرغم من علو هذه السلسلة ووعورة سفوحها، فإنها تحتوي على العديد من الفجاج والممرات الطبيعية الواسعة مقارنة مع جبال الريف. ومن جهة أخرى، وبفعل ارتفاعها وتلقيها لتساقطات مطرية وثلجية مهمة، فإن هذه السلسلة تتوفر على موارد مائية مهمة. "*يعتبر الأطلس الكبير خزانا هاما للماء بالمغرب، منه تنبع أنهار كثيرة، وقد بني على الكثير منها سدود لخزن المياه وإنتاج الكهرباء ...* " [2]. ويمكن تقسيم الأطلس الكبير إلى ثلاثة أقسام جبلية كبيرة متباينة حسب الارتفاع والشكل التضاريسي، وهي كالآتي :

- **الأطلس الكبير الغربي**: يمتد من المحيط الأطلسي غربا، ما بين " رأس غير " و" تافلنيج "، وينتهي عند ممر " تيزي تيشكا " شرقا. يعد هذا القسم الغربي الأكثر ارتفاعا وتقطعا بالأطلس الكبير بأكمله، فهو يتشكل من تضاريس متباينة تتميز بنظام مائي سريع وغير متجانس .
- **الأطلس الكبير الأوسط :** ينحصر موقع هذه الوحدة من ممر " تيزي تيشكا " و " واد الردات " غربا، وينتهي بهضبة البحيرات في عالية واد دادس شرقا. وتطغى على هذا القسم الأوسط، جبال كتلية على شكل هضاب ضخمة ومسطحة ذات أجراف عالية وعمودية بفعل التعمق الشديد للأودية وسرعة جريان مياهها وتعدد روافدها. وأعلى القمم بهذا القسم تتمثل في جبل " مكون " بـ 071 4 م .
- **الأطلس الكبير الشرقي** : يتسم هذا القسم هو الأخر بجبال ذات ارتفاعات وقمم عالية خاصة بالجهة الغربية، كما هو الشأن في جبل " مسكر" (277 3 م). أما شرقا فإن الارتفاع يقل تدريجيا كجبل " بوعرفة " بـ 872 1 م. وتنتظم هذه الجبال على شكل أعراف صغيرة وطويلة ذات محدبات بنيوية صغيرة ومتباعدة، تفصل بينها مقعرات بنيوية واسعة مشكلة منخفضات وسهول شاسعة (الريش وكرامة) في عالية واد زيز، والتي تخترقها بعض الأودية الصغرى .

1.2.2- *سلسلة الأطلس المتوسط* :

تحتل سلسلة الأطلس المتوسط مكانا وسطا بين جبال الريف شمالا والأطلس الكبير جنوبا. فهي ترتبط بحدودها الجنوبية مع الأطلس الكبير، لكن تنفصل شمالا عن الريف بواسطة ممر إيناون وسايس." ... *تمتد هذه السلسلة على مساحة تقدر بـ 200 13 كلم²، منها 750 4 كلم² بالأطلس الهضبي و 8450 كلم² بالقسم الملتوي من السلسلة*... "[3]. وهو ما يعني، أن هذه السلسلة تتكون من قسمين متباينين :

- **الأطلس المتوسط الهضبي الغربي:** يقع في الشمال الغربي، ممتدا من واد " سروا " قرب مدينة القباب إلى واد " إيناون " في الشمال. "... *ويشكل منطقة متسعة ومنفتحة تتميز بالانتشار الواسع للهضاب الكلسية المنبسطة، والتي يتراوح علوها ما بين 100 1 م و 100 2 م* ... "[4]. توجد بهذه الهضاب أشكال كارستية عبارة عن أحواض مغلقة تتوفر على مياه راكدة على شكل ضايات كضاية عوا وضاية إفراح. كما يتوفر هذا المجال على عيون كثيفة تغذي مجموعة من الأودية على رأسها نهر أم الربيع المنتظم الجريان، حيث يتغذى على 43 عين .
- **الأطلس المتوسط الإلتوائي :** يقع في الشرق و الجنوب، ممتدا من واد العبيد في الجنوب الغربي إلى ممر تازة في الشمال الشرقي. ويتميز هذا القسم ببنية التوائية عنيفة، وبارتفاعات تصل إلى 3340 م متمثلة في جبل " بوناصر "، وتخترقها مجاري مائية ضيقة وكثيفة الجريان، وخاصة في الفترات الرطبة، إذ يعرف الجريان نشاطا كثيفا .

---

[1] - Piqué. A et Bouabdelli (2000): Histoire Géologique du Maroc (Découverte et Itinéraires). Editions du Service Géologique du Maroc, Rabat / P:22.

[2]- د. أحمد هوزالي (1989): الأطلس الكبير. معلمة المغرب (ج : 2) . من إنتاج الجمعية المغربية للتأليف والترجمة والنشر ، نشر مطابع سلا / ص : 502 .

[3] - Kabbaj. A et Combe. M (1977): Présentation du domaine Atlasique. Ressources en Eau du Maroc / Domaines Atlasique et Sud-Atlasique. (T-III), Editions du Service Géologique du Maroc, Rabat / P:29.

[4] - Martin. J (1981): Le Moyen Atlas Central, Etude Géomorphologique. Editions du Service Géologique du Maroc, Rabat / P: 5.

1.2.3- سلسلة الأطلس الصغير:

يمتد الأطلس الصغير جنوب السلسلة الأطلسية، على مسافة 725 كلم من الساحل الأطلنتي إلى حدود تافيلالت (يتراوح اتساعه ما بين 25 كلم و 130 كلم)، ويرتبط بصورة موازية مع جنوب الأطلس الكبير بجبل سيروا الذي يمثل أعلى قمة بالأطلس الصغير. "*وتتكون كتلة الأطلس الصغير من مرتفعات محورية تحيط بها أحواض متنوعة التشكيل. فالمرتفعات عبارة عن هضاب عليا شديدة التقطع...*" [1].

من جهة، يتميز الأطلس الصغير بسهول الأخدود ما قبل الإفريقي، وهي عبارة عن منخفضات ضيقة تشرف عليها سفوح الأطلس الصغير الحادة الانحدار. ومن جهة أخرى، نجد تشكيلات جبلية متوسطة الارتفاع (304 3 م بجبل سيروا) وشديدة الانحدار في اتجاه الجنوب، وسط منخفضات يخترقها واد درعة وتحدها من ناحية الجنوب الحمادات. وبحكم خصوصيات الإطار الطبيعي للأطلس الصغير، فإنه لا يتوفر على أودية كبرى، فمعظمها صغيرة وتمتاز بجريان مائي موسمي .

خلاصة القول، لقد ساهم الوضع الطبوغرافي لسلسلة الأطلس في تشكيل موارد سطحمائية مهمة. فهذه السلسلة تعد بمثابة الخزان الرئيسي للمياه بالمغرب، بحيث تغذي أكبر الأحواض الوطنية بالمياه، كما أن بنيتها أهلتها لكي تحتضن مجموعة من السدود الكبرى (بين الويدان ومولاي يوسف وللا تاكركوست وقصبة تادلة والحسن الأول، إلخ) تلبي حاجيات الدوائر السقوية بمياه الري والمراكز الحضرية والقروية بالماء الصالح للشرب .

2. سهول وهضاب تخترقها مجاري مائية متعددة :

تنحصر سهول وهضاب المغرب بين سلسلتي جبال الريف وجبال الأطلس، وكذا بالمجال الصحراوي جنوب البلاد. ويتميز مجملها بالانبساط تغطيه في الغالب إرسابات الزمن الثالث والرابع .

2.1- السهول :

تحتضن البنية التضاريسية بالمغرب مجموعة من السهول، تقطعها أودية تنبع من تلال مقدمة الريف ومن السلسلة الأطلسية ومن الهضبة الوسطى. فهناك سهول تمتد بمحاذاة الساحل الأطلنتي ، وأخرى تقع بين الجبال (تادلة والحوز) والهضاب (أنكاد وطريفة).على أن بقية السهول تمتد شرق جنوب السلسلة الأطلسية في اتجاه المجال الصحراوي (تافيلالت) .

وتتميز هذه السهول بأراض منخفضة يغلب عليها طابع الانبساط وضعف الارتفاعات، مع بعض التموجات. لذا، فالنظام المائي لمختلف الأودية التي تخترق هذه السهول، تتسم ببطء الجريان وباتساع المجاري المائية كلما اقتربنا تدريجيا نحو المصب كما هو الشأن بالنسبة لأودية السهول الأطلنتية (اللكوس والغرب والشاوية* ودكالة** وسوس وماسة ***). "*تقطعها مجموعة من الأودية تنزل من الهضبة الوسطى (أبي رقراق وإيكم والشراط والنفيفيخ والمالح)، ومن الأطلس المتوسط (نهر أم الربيع)* "[2].

يعتبر سهل الغرب من بين السهول الأطلنتية الفيضية الخصبة على المستوى الوطني. إذ يغطي مساحة تقدر بـ 620 000 هكتار، فهو عبارة عن تضريس مسطح جد منخفض، فالانحدار العام للسهل لا يتجاوز 3 م لكل 10 000 م. ويتميز السهل بشبكة غنية من حيث الموارد السطحمائية منتظمة الجريان، حيث تقطعه عدة روافد تنتمي إلى حوض سبو .

وعند قدم جبال الأطلس المتوسط والكبير يقع سهلان داخليان: تادلة والحوز، الأول عبارة عن منخفض طبوغرافي شاسع تزيد مساحته عن 000 320 هكتار. تحده من جهتي الشمال والغرب، الهضبة الوسطى وهضبة

---

[1] - د. عبد الله العوينة (1989): أرض المغرب. معلمة المغرب (ج : 2) . من إنتاج الجمعية المغربية للتأليف والترجمة والنشر ، نشر مطابع سلا / ص: 495 .

* - يتشكل سهل الشاوية السفلى، من شريط ساحلي ضيق يمتد من واد المالح جنوب المحمدية إلى نهر أم الربيع. ويتميز هذا السهل بارتفاع ضعيف يغلب عليه طابع الاستواء وضعف تعمق الأودية (واد النفيفيخ و واد المالح) .

** - يمتد سهل دكالة على مساحة تقدر بـ 000 493 هكتار، ويقع بين حافة كتلة الرحامنة في الشرق، والساحل الأطلنتي في الغرب. وبصفة عامة، يتميز السهل بالاستواء على الرغم من تواجد بعض التموجات الخفيفة .

*** - يتمثل سهل ماسة على شكل منخفض ينحصر بين الحزام الساحلي المشكل من كثبان ضخمة في الغرب، وأعراف حاشية هضاب الأطلس الصغير الغربية. لذا، فهو يتخذ شكل محارة وسطها السهل وأطرافها الأعراف والحزام الساحلي. ويتراوح الارتفاع بكلا السهلان ما بين 200 م و 500 م .

[2] - Michard. A (1976): Eléments de Géologie Marocaine. Editions du Service. G du Maroc, Rabat / P: 25.

الفوسفاط. الجزء الأوسط للسهل يخترقه نهر أم الربيع الذي يعد الأكثر انتظاما من حيث الجريان المائي. وبمجرد دخول النهر في السهل تقل سرعة جريانه ويأخذ في التوسع في اتجاه السافلة نحو المصب بالساحل الأطلنتي (بجوار مدينة أزمور) .

بالنسبة لسهل الحوز، يقع ما بين كتلة الجبيلات في الشمال وقدم الأطلس الكبير في الجنوب. يمتد من الشرق إلى الغرب على مساحة تقدر بـ 000 670 هكتار، فيما تتراوح ارتفاعاته ما بين 400 و700 م. ويقطعه واد تانسيفت الذي ينبع من سفوح الأطلس الكبير (أكثر من 150 كلم). حيث يمثل أهم مصدر مائي بالسهل، وخاصة على مستوى السقي وتلبية حاجيات السكان .

تتشكل سهول المغرب الشرقي من منخفض ملوية وبعض السهول الصغرى الواقعة في شمال شرق البلاد، أهمها سهل أنكاد وطريفة اللذين تفصلهما مرتفعات بني يزناسن (1572 م). الأول عبارة عن منبسط طبوغرافي ضيق يتراوح عرضه ما بين 40 و60 كلم، فيما ارتفاعه ينحصر ما بين 500 و600 م. أما سهل طريفة، فيمتد في سافلة حوض ملوية على مساحة تقدر بـ 335000 هكتار.وهو عبارة عن مقعر متهدل وسط ثلاث كتل جبلية صغيرة ،أما ارتفاعه فلا يزيد عن 120م .

في الجنوب الغربي لسلسلة الأطلس، يتواجد سهل سوس الذي يتخذ في منظره العام شكل مثلث مفتوح على الساحل الأطلنتي. أما سطحه فينحدر بالتدريج من الشرق نحو الغرب، ومن قدم الأطلس الصغير نحو الوسط، أي نحو واد سوس الذي يصرف مياهه. لذا، " ... *نجد سهل سوس الذي يمتد على مساحة 400 4 كلم² يحتل حوالي ربع حوض واد سوس* ... " [1].

أما بالجنوب الشرقي والجنوب، نجد بعض السهول أهمها تافيلالت ودادس اللذين يقعان جنوب الأطلس الكبير والصغير. وبجوارهما يتواجد سهل درعة الذي تتخلله بعض الأعراف الجبلية، كأعراف جبل باني وجبل واكزيز. وبمحادات الساحل الأطلسي الممتد من طرفاية إلى الكويرة نجد السهل الجنوبي المنفتح على الساحل الأطلنتي .

2.2- الهضاب :

تتكون البنية التضاريسية بالمغرب كذلك من الهضاب، تنحصر مجموعة منها بين جبال الأطلس شرقا والسهول الساحلية غربا. وتبتدئ من هضبة سايس شمالا، لتنتهي عند الأطلس الكبير بتلال (يناهز علوها 800 م) حاحة والشياظمة في الجنوب الغربي، وتعرف بالهضاب الأطلنتية .

أما شرقا نجد تمركز الهضاب العليا، فيما جنوبا تحتل الهضاب الصحراوية " الحمادات " المجال الصحراوي الشاسع. هذه الهضاب تخترقها مجموعة من الأودية تنبع أساسا من السلسلة الأطلسية. وبحكم طبيعة بنيتها، فإن قعور أوديتها تكون في معظم الحالات عميقة مع ضيق نسبي في المجرى .

وتشكل الهضاب الأطلنتية مدرجا تضاريسيا منفتحا على الساحل الأطلنتي. بحيث تمتد بين جبال الريف والأطلس المتوسط والكبير، وهي عبارة عن وحدات متباينة من حيث الارتفاع وحدة التقطع والانبساط. ونجد في مقدمة الهضاب الأطلنتية الهضبة الوسطى التي تقع وسط البلاد. *هناك شبكة مهمة من الأودية تأخذ منبعها من الهضبة الوسطى لتصب في المحيط أو لتغذي الأودية الأطلسية الكبرى* " [2].

أما الهضاب العليا، فتحتل مساحة شاسعة داخل الجهة الشرقية. فهي تشرف على سهول ملوية الوسطى، وعلى سلسلة الهورست (الأطلس المتوسط). وتتصف هذه الهضاب بغلبة طابع الإنبساط، بحيث تنتشر فيها الأشكال التضاريسية المنضدية تتخللها منخفضات صغيرة كمنخفض عين بني مطهر .

ويتراوح ارتفاع الهضاب العليا عموما ما بين 100 1 و300 1 م. فهي ترتفع بشكل تدريجي كلما اتجهنا نحو الجنوب والشمال، حيث تنتهي بجبال مرتفعة ذات إلتواءات، مثل كتلة دبدو (620 1 م). وتتميز الهضاب بأودية ضيقة وبجريان مائي يغلب عليه الطابع الموسمي .

فيما يخص، الهضاب الصحراوية الجنوبية أو ما يعرف بالحمادات، فتمتد على مساحة كبيرة من المجال الصحراوي. وتتصف في معظمها بسطوح مستوية لايتعدى ارتفاعها 400 م، وكذا بأودية عميقة ذات حافات شديدة الانحدار، والتي تشرف بواسطتها على السهول والمنخفضات المجاورة. من أشهر الحمادات الصحراوية بالجنوب المغربي نجد: حمادات درعة وكمكم وكير وطرفاية ثم الكعدة. نجد كذلك، المنخفضات الواسعة التي تشغلها أحيانا

[1]- Dijon. R (1969): Etude Hydrogéologique et Inventaire des ressources en eau de la vallée du Souss. Editions du Service Géologique du Maroc, Rabat / P: 27.

[2]- Michard. A (1976): Eléments de Géologie Marocaine. Editions du Service.G du Maroc, Rabat / P: 86.

الكثبان الرملية وتسمى بالعروق. إضافة إلى سطوح الرق والتي تتميز بالانبساط في سطحها المكسو بالحجارة والحصى، بعد أن أزالت آليات التعرية وبالأخص الريحية الحبيبات الرملية الدقيقة .

من جهة أخرى، لابد من الإشارة أن الجبال*بالمغرب تشكل حاجزا طبيعيا يحد من تسرب الكتل الهوائية الآتية من المحيط في اتجاه شرق وجنوب السلسلة، كما تحد من توغل الكتل الهوائية الحارة والجافة نحو الشمال الغربي.فهي تلعب دورا رئيسيا في تحديد خصائص المناخ وتباينه الجهوي من منطقة لأخرى.

تستقبل المناطق الجبلية في الريف والأطلس كميات مطرية وثلجية مهمة، كما تعرف انخفاضا في درجة الحرارة خلال الموسم الرطب، فانتصاب السلاسل الجبلية وسط البلاد، أدى إلى خلق مجالين مختلفين: المغرب الشمالي الغربي المنفتح على الرياح الممطرة، والمغرب الشرقي والجنوبي الخاضعين للتأثيرات الصحراوية .

أما على مستوى التوجيه، فإن السفوح الشمالية والشمالية الغربية المواجهة للرياح الرطبة المحيطية، تستفيد شتاء من كميات مطرية وثلجية هامة. وقد مكن انفتاح سلسلة الأطلس في الجهة الغربية على واجهة بحرية محيطية من امتصاص قسط وافر من الرطوبة الجوية. وعلى نقيض ذلك، فإن السفوح الجنوبية والجنوبية الشرقية لا تستقبل إلا كميات ضئيلة .

أهم ما يمكن استنتاجه من هذا المختصر، أن جيولوجية المغرب تتميز بالتعقيد والتفاوت النوعي في تكوينات وتوزيع الصخور. فهناك مناطق أكثر حظا من غيرها من حيث توفرها على أوساط طبيعية ملائمة تساعد على تسرب المياه نحو باطن الأرض مشكلة بذلك طبقات مائية جوفية مهمة. أما طبوغرافيا، فهناك تباين كبير بين الشمال والجنوب. ففي الشمال ينتصب المجال الأطلسي- الريفي حيث يغلب عليه الطابع الجبلي مع تواجد السهول والهضاب. ومجال صحراوي يتميز بالإستيواء ويشكل الجزء الأكبر من مساحة المغرب. هذا التباين، نتج عنه تفاوت في سلوكات الجريان السطحمائي بمختلف الأحواض المائية الوطنية .

* - كلما زاد الارتفاع تزايدت كمية الأمطار. لكن هذه الزيادة تتوقف عند علو يتراوح ما بين 500 2 م و 000 3 م، وذلك نظرا لقلة الرطوبة في طبقات الجو العليا. أما التوجيه، فالسفوح المواجهة للرياح الرطبة تكون محظوظة من حيث كمية الأمطار، بخلاف السفوح التي تقع في ظل المطر.

البيبليوغرافيا

مراجع بالعربية :

- المخطط التوجيهي لتنمية الموارد المائية **لأحواض اللكوس وطنجة والساحل المتوسطي.** تقرير الدورة السابعة للمجلس الأعلى للماء والمناخ (أبريل 1993، الرباط) .

- بوشتي الفلاح: **الهوامش الجنوبية لمقدمة الريف والأشكال المورفولوجية الكبرى بوادي إيناون.** مجلة كلية الآداب بتطوان، العدد رقم: 4 / 1990 .

- حميد أوداس(1998):**نظرية جيولوجية هيدروغرافية جديدة، المياه الجوفية في الصحراء المغربية** مجلة التكنولوجيا التطبيقية وعلوم الطبيعية، عدد رقم: 4 .

- حميد نرجس وآخرون: **تدهور الموارد الطبيعية في المغرب: الواقع المنظور وبرنامج العمل الوطني من أجل محاربة التصحر.** مطبوعات أكاديمية المملكة المغربية (20-22 / 11 / 2000، الرباط).

- عبد الله العوينة (1989): **أرض المغرب**. معلمة المغرب (ج : 1 و 2) . من إنتاج الجمعية المغربية للتأليف والترجمة والنشر ، نشر مطابع سلا .

- مديرية إعداد التراب الوطني (2000): **جهة فاس - بولمان**. الحوار الوطني حول إعداد التراب، منشورات عكاظ، الرباط .

- مصطفى الـهرار العمراني ويحي الخالقي (2001):**بني ملال: الماء الصالح للشرب بين الوفرة والندرة.** مجلة كلية الآداب ببني ملال، العدد: 3 .

مراجع بالفرنسية :

- D.G. de l'Hydraulique (1999): **L'Eau Souterraine, une Ressource Précieuse à Sauvegarder /** Rabat.

- Dijon. R (1969): **Etude Hydrogéologique et Inventaire des ressources en eau de la vallé du Souss.** Editions du Service Géologique du Maroc, Rabat.

- Kabbaj. A et Combe. M (1977): **Présentation du domaine Atlasique**. Ressources en Eau du Maroc/Domaines Atlasique et Sud-Atlasique. (Tome -III), Editions du Service Géologique du Maroc, Rabat.

- Martin. J (1981): **Le Moyen Atlas Central, Etude Géomorphologique**. Editions du Service Géologique du Maroc, Rabat.

- Michard. A (1976): **Eléments de Géologie Marocaine.** Editions du Service Géologique du Maroc, Rabat.

- Piqué. A (2000): **Histoire Géologique du Maroc (Découverte et Itinéraires).** Editions du Service Géologique du Maroc, Rabat

- Saaïdi E.K (1983): **Histoire Géologique du Maroc**. Imprimerie Mohammed V- Culturelle et Universitaire, Fès.

- 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.