CBD

UNEP

Distr.
GENERAL

UNEP/CBD/SBSTTA/8/5
5 December 2002

ARABIC
ORIGINAL: ENGLISH

الاتفاقية المتعلقة
بالتنوع البيولوجي

الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية
والتكنولوجية
الاجتماع الثامن
مونتريال، ١٠ – ١٤ آذار/مارس ٢٠٠٣
البند ٥-١ من جدول الأعمال المؤقت *

الموضوع الرئيسى : التنوع البيولوجى للجبال

الوضع القائم والاتجاهات والتهديدات فى التنوع البيولوجى للجبال

مذكرة من الأمين التنفيذي

موجز تنفيذي

أن مؤتمر الأطراف، في اجتماعه الرابع المعقود عام ١٩٩٨، وبموجب مقرره ١٦/٤ قد اختار الأنظمة الايكولوجية للجبال بوصفها أحد البنود التي ينظر فيها بتعمق خلال اجتماعه السابع. وبموجب المقرر نفسه طلب من الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجية (هفمعتت) ومن هيئات فرعية اخرى، اعداد مقترحات لبرامج عملها بشأن هذا الموضوع. وقررت هفمعتت فى اجتماعها السابع أن التنوع البيولوجى للجبال سيكون هو البند الرئيسى لاجتماعها الثامن.

وقد رحب مؤتمر الأطراف، بموجب مقرره ٣٠/٦، بالمقترحات التى قدمها الأمين التنفيذى في مذكرته عن الاعداد للاجتماع السابع، وطلب من الامين التنفيذى أن يتولى التحضير الكامل لموضوع التنوع البيولوجى للجبال. وبشأن هذا الموضوع قام الامين التنفيذى بتحليل للوضع القائم والاتجاهات والتهديدات الواقعه على التنوع البيولوجى للجبال، شاملة المعلومات المقدمة من الأطراف عن التقرير المواضيعي المتعلق بالوضع القائم وبالاتجاهات فى الأنظمة الايكولوجية للجبال، إعمالا للمقرر ٢٥/٦ الصادر عن مؤتمر الأطراف. قد دل تحليل للمعلومات على أمورا تشمل ما يلى:

(أ) أن الجبال تغطى حوالى ٢٥% من سطح الكرة الأرضية وهناك حوالى ١٢% من سكان العالم يعيشون فى الجبال غير أن حوالى ٥٠% منهم يعتمدون بصفة مباشرة أو غير مباشرة على موارد الجبال. فيضع ذلك تهديدا على أداء الأنظمة الايكولوجية الجبلية وعلى السلع والخدمات التى توفرها.

(ب) أن أنماط الأنظمة الايكولوجية مثل الغابات والأراضي الجافة وشبة الرطبة والمياه الداخلية وكذلك الأنظمة الايكولوجية الزراعية هى جزء لا يتجزأ من موائل الجبال ولذا فان معظم المعلومات

* UNEP/CBD/SBSTTA/8/1.

لدواعي الاقتصاد في النفقات طبع عدد محدود من هذه الوثيقة ويرجى من المندوبين التفضل باصطحاب نسخهم إلى الاجتماعات وعدم طلب نسخ اضافية

المتعلقة بتلك المجالات الموضوعية تنطبق أيضا على الأنظمة الايكولوجية الجبلية. ثم انه توجد بعض الصفات الايكولوجية التى تنطبق على المناطق الجبلية بالذات. وتشمل هذه الصفات ما يلى:

١- التراكب الراسى للمناطق المناخية والتطوبغرافيا المتنوعة - وكذلك الحياة النباتية والحيوانية المتميزة فى كل منطقة - هى التى تجعل الجبال، لمنطقة معينة، مراكز فريدة للثراء البيولوجى فى كثير من انحاء العالم.

٢- أن المناطق الجبلية الألبية (نسبة لجبال الألب) ذات المناخ المعتدل تحوى مقادير كبيرة من الانواع المتوطنة التى هي أنواع مقصورة أما على قمم الجبال أو مجموعات من الجبال. أما فى المناطق المدارية فأن منطقة الغابات الجبلية تبدو منطقة رئيسية أخرى فيها مستويات عالية من التوطن.

٣- أن الانواع تمثل مجموعات فيها تنوع يتصل بالتنوع الشكلى الجغرافي للمناظر الطبيعية والمواد الصخرية الاصلية والمناخ المحلى. وحيث أن الأرضية الجبلية متنوعة من الناحية الطوبغرافية، يوجد فيها تنوع كبير من الموائل المتناهية الدقة (الميكروموائل) التى تشجع بدورها على وجود مستويات عالية من التنوع فى الانواع الزراعية.

(ج) أن التنوع البيولوجى الجبلى له اهمية كبيرة لعدد من الوظائف الايكولوجية وسلامة التربة هى راس المال الرئيسي للخدمات التى توفرها الأنظمة الايكولوجية ولاحتياجات البشر. والقوة الاحتجازية للتربة وثبات الانحدار هما امر يتصل اتصالا وثيقا بمدى النبات فوق الأرضي وتحت الارضى، وكليهما جوهري لاستعادة النظام الايكولوجى السابق بعد حدوث اضطراب فيه (مثلا بسبب حدوث امطار شديدة أو افلانشات - هيار ثلجى- ودعس). والتنوع الوظيفى الكبير للنبات فى الأنظمة الايكولوجية الجبلية قد يزيد ايضا من قدرتها الاستعادية وقد توفر، فى حالة حدوث اضطرابات بالغة الشدة، حواجز فعالة تحول دون وقوع احداث عالية الطاقة مثل تساقط الصخور والافلانشات. وقد يؤدى ذلك إلى الحد من مستوى الإضرار عند المرتفعات الاقل علوا.

(د) أن الأنظمة الايكولوجية الجبلية معرضة لطائفة من الضغوط والتهديدات:

١- أن الاستعمال البشري للارض له تاريخ طويل فى اتزايد احجامه باستمرار فى المناطق الجبلية حول العالم. أن البشر يستعملون الاخشاب والمنتجات غير الخشبية والطب التقليدى وحيوانات الصيد الموجودة فى الغابات والاسماك الموجودة فى الانهار والبحيرات الجبلية ويستعملون عددًا من ذوات الظلف من المراعي - وهى حيوانات اليفة - كما يستعملون طائفة من المحاصيل الجبلية. والتحول من إنتاج الغابات إلى زراعة المحاصيل أو إلى أراضى المراعى يستتبع تخفيضا كبيرا فى الأنواع وفى التنوع الهيكلي، كما أن الإفراط فى استعمال التربة يؤدى إلى تدهور لا يمكن تداركه يؤدى إلى الضياع الكامل للتربة بسبب سرعة التآكل.

٢- أن التغير المناخي العالمي من شانه أن يزيد من الاضطرابات العالية الطاقة المرتبطة ارتباطا طبيعيا بالجبال، كما أن شدة هذه الاضطرابات ووتيرة حدوثها قد تتزايدان بالقياس إلى المستوى الخلفى السابق. وهناك أيضا احتمال بأن يتأثر توريد الماء لمناطق الاراضى المنخفضة بينما تذوب مناطق الجليد بسبب تسخن الارض. وبالاضافة إلى ذلك فأن تغير المناخ العالمي من شأنه - بل أن هذا الامر قد بدأ فعلا - أن يؤثر تأثير سلبيًا على الكائنات الحية الجبلية، خصوصا باحداث إنقراضات محلية.

٣- أن البيئات الجبلية ليست منعزلة بل انها متربطة ارتباطًا لا انفصام له. والوقع الضار ينشأ عن التغيرات فى تربة الاراضى العالية والتى تظهر فى نهاية الامر فى تربة الأراضي المنخفضة، من الناحتين البيئة والاقتصادية معا. أن الأنشطة البشرية التى تتركز عادة فى مناطق الاراضى المنخفضة (أى التلويث الصناعي وانبعاثات غازات الصوبة أو الدفيئة) سيكون لها وقع على بيئة الأراضي العالية. وعلى غرار ذلك فأن مشروعات البنيات التحتية السيئة التصميم، وممارسات السياحة غير المستدامة، وانشطة المحاجر والمناجم، عند القيام بها على ارتفاعات عالية، قد تؤثر فى المناطق ذات الارتفاعات المنخفضة. ولذا فهناك حاجة إلى رؤية شاملة تضم الأراضي العالية والأراضي المنخفضة فى جعبة واحدة.

(ه) لا توجد بعد صورة واضحة للاتجاهات فى التنوع البيولوجى الجبلى، غير أنه نظرا لوجود عدة مناطق جبلية فى العالم فى موقف طيب نسبيا من الناحية الايكولوجية فأن كثيرا منها يواجه انتكاس بيئي وثقافي بخطى متسارعة . وعلى الرغم من انه لا شك فى ان الاستعمال البشرى قد اثر كثيرا فى الانظمة الايكولوجية الجبلية الا ان الطبيعة المضبوطة لبعض التغيرات التى حدثت وللاتجاهات

المستقبلية لم تثبت بعد. وهنا حاجة شديدة إلى تعزيز تنفيذ برامج الرصد الايكولوجي لكفالة استدامه انظمة استعمال الاراضى ولوضع مؤشرات للتغير البيئى ولمساعدة الجهود الرامية إلى استعادة الانظمة الايكولوجية خصوصا فى المناطق المدارية.

(و) أن كل منطقة جبلية هى منطقة معقدة فى حد ذاتها مما يجعل الاستعمال المستدام للانظمة الايكولوجية الجبلية مهمة ذات خصائص محددة لكل موقع. بيدا أن نقص المعلومات المتعلقة برسم السياسة الفعالة يبدو امرا واسع الانتشار فى جميع المناطق الجبلية فى العالم. أن الوصفات الادارية القائمة على معلومات علمية نادرة وعلى عمليات اسقاط من موقع إلى مواقع أخرى للمعلومات المتعلقة بالمناطق الجبلية هما امر شائع. وهناك حوالى ٨٠% من سكان المناطق الجبلية فى العالم يعيشون تحت مستوى خط الفقر مما يقتضى إجراء بحوث هادفة بشأن البيئات الجبلية، باعتبار هذا الموضوع من الموضوعات ذات الاولوية.

(ز) أن قوائم الجرد البيولوجية غير مكتملة – على أحسن ا لفروض –بالنسبة للمناطق الجبلية فى البلدان النامية، بحيث لا يمكن استعمال المعلومات المتاحة استعمالا معمما ولا استعمالها للرصد الفعلى. بل يقتضى الامر مزيدا من تجميع البيانات الميدانية فى سبيل ايجاد قاعدة بيانات عالمية للرصد، تشمل البيانات الموجودة التى لابد أن تضم المتغيرات المناخية.

(ح) بالنسبة للبيئات الجبلية فمن الموصى به ايجاد تركيز على الاخذ برؤية تشمل الاراضى العالية والاراضى المنخفضة معا، مع الاخذ بنهج من الترابط الوظيفي بشأن ما ينبغى اتخاذه من تدابير ذات اولوية فى شئون الادارة والحفظ وكذلك فى مجال الانشطة البحثية والاحتياجات الاعلامية.

التوصيات المقترحة

أن التوصيات المقترحة بشأن الأوضاع القائمة والاتجاهات والتهديدات على التنوع البيولوجى للجبال واردة فى مجموعة التوصيات المقترحة تحت البند ٤ من جدول الاعمال المؤقت للاجتماع الثامن لـ هفمعتت، فى مذكرة الامين التنفيذى عن العناصر المقترحة لبرنامج عمل بشأن التنوع البيولوجى للجبال (UNEP/CBD/SBSTTA/8/7).

المحتويات

الصفحات

موجز تنفيذي ١
توصيات مقترحة ٣
أولا : مقدمة ٥
ثانيا : خصائص الانظمة الايكولوجية الجبلية ٥
الف- مستوى الانظمة الايكولوجية ٥
باء- مستويات الانواع والمستويات الجينية ٨
ثالثا : وظائف الانظمة الايكولوجية الجبلية: السلع والخدمات ٩
الف- الانظمة الايكولوجية الجبلية والمناطق الرئيسية الخمس (WEHAB) التى ركزت عليها القمة العالمية للتنمية المستدامة ٩
باء- الوظائف الاخرى للتنوع البيولوجى الجبلى ١١
رابعا : التهديدات والضغوط ١١
الف- استعمال الاراضى ونزع الاشجار ١٢
باء- تهديدات وضغوط اخرى ١٥
خامسا : النتائج المستخلصة ١٧

اولا- المقدمة

١- أن مؤتمر الاطراف المعقود فى اجتماعه الرابع فى ١٩٩٨ قرر، بموجب مقرره ١٦/٤، أن ينظر بتعمق فى الانظمة الايكولوجية الجبلية خلال اجتماعة السابع. وقررت الهيئة الفرعية للمشوره العلمية والتقنية والتكنولوجية، فى اجتماعها السابع أن التنوع البيولوجى للجبال سيكون هو الموضوع الرئيسى لاجتماعها الثامن.

٢- رحب مؤتمر الاطراف بمقرره ٣٠/٦ بالمقترحات الواردة من الامين التنفيذى فى مذكرته المتعلقة بالتحضيرات للاجتماع السابع وطلب الاعداد الكامل لموضوع التنوع البيولوجى الجبلى. وبالنسبة لهذا الموضوع يزمع الامين التنفيذى أن يقوم بانشطة، منها تجميع المعلومات عن الوضع القائم والاتجاهات والتهديدات وللتنوع البيولوجى الجبلى، كأساس لوضع مشروع برنامج عمل يتعلق بالتنوع البيولوجى الجبلى.

٣- وتبعًا لذلك أعد الامين التنفيذى هذه المذكرة بشأن الوضع القائم والاتجاهات والتهديدات الواقعه على التنوع البيولوجى الجبلى. وهى مذكرة تستعرض البيئة العامة والخصائص البيولوجية للبيئات الجبلية، بوصفها وظيفة من وظائف الارتفاع وخطوط العرض اما القسم الثانى فهو نظره عامة لخصائص التنوع البيولوجى الجبلى على مستوى الانظمة الايكولوجية والانواع والمستوى الجينى. وتضمن القسم الثالث تقيمًا للوظائف الرئيسية للانظمة الايكولوجية من حيث السلع والخدمات، بينما يناقش القسم الرابع التهديدات والضغوط، بما فى ذلك الانشطة البشرية الجارية التى لها اثار سلبية على أحياء الجبال.

٤- جرى توزيع مسودات سابقة من هذه المذكرة على طائفة واسعة من الخبراء والمؤسسات ذات الصلة بقضايا الجبال، ونشرت على وب سايت اتفاقية التنوع البيولوجى ليقوم النظراء باستعراضها.

٥- اعمالا للفقرة ١٠ من المقرر ٢٥/٦ المتعلق بالتقارير قدم ١٣ طرفا وبلد من غير الاطراف تقارير مواضيعيه عن التنوع البيولوجي الجبلى: الجزائر ، كندا ، كولومبيا ، إستونيا ، الجماعة الأوربية، هولندا ، بيرو ، بولندا ، سنغافورة ، جنوب أفريقيا ، سويسرا ، جمهورية مقدونيا اليوغسلافية السابقة ، تايلاند. وتتوجد المعلومات المستدمة من هذه التقارير فى الاقسام المتصلة بها من مذكرة الامين التنفيذى.

ثانيا- خصائص الانظمة الايكولوجية الجبلية

الف / مستوى الانظمة الايكولوجية

١- المعطيات البيوميناخية للانظمة الايكولوجية الجبلية

٦- فى هذه المذكرة يستعمل لفظ "جبال" أو "جبلى" بمعنى واسع، وتجرى مناقشة الجبال بالقياس إلى المناطق الارتفاعية البيومناخية[1]. والانظمة الايكولوجية الجبلية هى خط مستمر يقع على تدريج ارتفاعي غير أن الامر، فيما يتعلق بالتنوع البيولوجى يتضمن مناطق مترابطة فيما بينها ويمكن تمييز الواحدة عن الاخرى، فهناك: (١) المنطقة المتوسطة والمنخفضة من الغابات الجبلية. (٢) ومنطقة الغابات الجبلية العليا. (٣) وخط الاشجار. (٤) ومنطقة الحياة الالبية (نسبة لجبال الالب).

منطقة الحياة الالبية

٧- من وجهة النظر الايكولوجية أن توزيع مناطق الحياة الجبلية من حيث الارتفاع يوازى إلى حد بعيد "الاحزمة" المتعلقة بدرجات الحرارة المماثلة (isolines) . ولفظ "الالبى" فى هذه الوثيقة كلها يشير إلى المنطقة البيومناخية الواقعة فوق خط الاشجار الطبيعى فى جميع خطوط العرض. وتبعا لذلك يشمل هذا اللفظ تعبيرات محلية مثل "الالبى الافريقى" (لافريقيا المدارية) والالبى المدارى، و"برامو" و"بونا" للمناطق الجبلية المدارية فى امريكا الجنوبية. أما الجبال التى تصل ارتفاعاتها إلى ما يجاوز خط الاشجار فهى تنتمى إلى طائفتين واسعتين هما النوع الالبى الرطب ونوع الجبال القاحله. أما النظام الايكولوجى الالبى الرطب فيتميز بضغط جوى منخفض، ودرجات حرارة متوسطة منخفضة (فى المنطقة المعتدلة المناخ) أو عالية (فى المناطق المدارية)، وبتذبذبات يومية فى درجات الحرارة وبمستويات عالية من الاشعاع الشمسى وبتوازن هيدولوجيى ايجابى. أما البيئات الالبية القاحلة فهى على عكس ذلك موائل من النوع الصحراوى وكثيرا ما تظهر على الحياة النباتية والحيوانية فيها علامات تكيف مختلفة بالقياس إلى نظرائها الموجودة فى المواقع الرطبة.

---

[1] يوازى تبويب DIVERSITAS-GMGA ، انظر الشكل ق صفحة ١٧ أدناه.

٨- أن التنوع الإزهاري فى المنطقة الالبية ينشا جزائيا عن تغيرات مناخية قديمة وحديثة وعن استعمال بشرى معاصر للارض. وبينما الجبال النائية متشابهة إلى حد بعيد من حيث تنوع أشكال الحياة النباتية (أى تواجد الاشجار والشجيرات والوريدات والأعشاب المؤتلفة والنباتات الوسادية) الا أن تشكيلة الانواع فيها متباينة. فمثلا هناك سمة فريدة فى معظم المناطق الالبية المدارية هى وجود "ورديات ضخمة" (giant rosettes) متشابهة من الناحية المرفولوجية فى انواع نباتية متباينة (Espeletia and Puya فى العالم الجديد و Senecio and Lobelia فى افريقيا).

٩- وفى المنطقة الالبية تمثل البيئات الثلجية الظروف اللاأحيائية القصوى، والتواؤم الناجح لدرجات الحرارة المنخفضة وللمغذيات القليلة هما مفتاح البقاء النباتى والحيوانى لاستعمار المواقع المختلفة بعد الانسحاب الجليدى[٢] أما المنطقتان الالبية والثلجية، عند توجدهما فيكونان وحدتان لا تنفصلان عن المناطق الجبلية ومناطق الاراضى المنخفضة وهما جزء لا يتجزأ من سفوح انحدار الانهار الجبلية. ووظائفهما وخدماتهما مترابطتان برباط وثيق بينهم.

خط الاشجار

١٠- أن خط الاشجار هو منطقة انتقالية بين حد الغابات الجبلية العليا والمنطقة الالبية. وفى الجبال القاحلة يوجد فى المعتاد خط أشجار اخفض وخط أشجار أعلى، مما يوجد حزامًا من الغابات الطبيعية فيما بين ا لخطين. وفى الجبال المعتدلة المناخ ينبت نوع، أو أنواع قليلة جدا من الاشجار فى منطقة خط الاشجار بينما خطوط الاشجار فى الجبال المدارية تكون اغنى كثيرا بانواع الاشجار، خصوصا جبال الاندس. وفى أفريقيا الشرقية، فى الجبال العالية مثل جبل كينيا، يتالف خط الاشجار من منطقة من البوص، (بامبو) والشجيرات العالية والصغيرة وفى الجبال القاحلة فى المنطقة دون المدارية فى امريكيا الجنوبية لا يوجد خط اشجار على الاطلاق.

غابات الجبال العليا

١١- أن غابات الجبال العليا هى الجزء الاعلى لاى منطقة من الغابات المغلقة ويشار إليها احيانا بعبارة "الغابات دون الالبية" ويتباين ارتفاعها والتشكيل النباتى فيها بتباين خطوط العرض والمناطق الجغرافية. فمثلا تقع الغابات الجبلية العليا ما بين ارتفاع ٩٠٠ و ١٥٠٠ - ٢٠٠٠ متر فى جبال الالب الاوروبية وبين ٢٠٠٠ - ٣٨٠٠ متر فى جنوب امريكيا المدارية وعلى ارتفاعات اقل بكثير فى جزر المحيط وفى الجبال المنعزلة.

غابات الجبال المتوسطة الارتفاع والمنخفضة :

١٢- أن مناطق الغابات المتوسطة الارتفاع والمنخفضة تقع تحت المنطقة الجبلية العليا وتتباين حدود ارتفاعاتها تبعا لخطوط العرض ونظام تساقط الامطار والموقع الجغرافى (مثلا الجبال القارية مقابل الجبال المحيطية). وفى المواقع القاحلة قد لا توجد غابات جبلية ذات الارتفاع المتوسط / أو المنخفض (مثلا فى شبه جزيرة العرب).

٢- التوزيع العالمى للانظمة الايكولوجية الجبلية :

١٣- يوجد حوالى ٣% من سَطح الارض تغطيه الانظمة الايكولوجية الالبية (المنطقة الجبلية تمثل بدورها ١٤% من سطح الارض تقريبا) وفى معظم مناطق العالم توجد الموائل الالبية فى مواقع منعزلة. ومن الاستثناءات الهامة جبال الاندس، حيث تمتد الانظمة الايكولوجية الالبية بدون انقطاع تقريبا من خطوط العرض المدارية إلى خطوط العرض دون الانترتيكية.

المناطق المدارية

١٤- وفقا لتقديرات نشرتها الفاو فى "تقييم موارد الغابات لعام ٢٠٠٠" أن حوالى ٣,٤% من سطح الارض فى المنطقة المدارية واقع فى المنطقتين الجبلية[٣] والمنطقة الالبية (شاملة المنطقة الثلجية). واوسع مساحات الجبال فى الحزام المدارى موجودة فى امريكيا الجنوبية (190 M ha) تعقبها افريقيا (147 M ha) واسيا (88

---

(2) انظر مثلا Koerner C. (1999) Alpine plant life. Springer, Berlin, Heidelberg, New Youk, and Kaufmann, R. (2002) Glacier foreland colonization: distinguishing between short-term and long-term effects of climate change. Oecologia 130. 470-475.

(3) ينبغى ان يلاحظ أن ارقام الفاو تتعلق بالغابات الجبلية فى خطوط العرض المدارية على ارتفاع يبدا من ١٠٠٠ متر. وفى المنشورات العلمية يعتبر ارتفاع ١٠٠٠ متر هو الحد الاعلى للغابات المدارية الدائمة الخضرة فى الاراضى المنخفضة. أما الحد الاخفض فى غابات الجبال فهو يقدر بحوالى ١٥٠٠ متر، وهناك منطقة وسيطة قدرها ٥٠٠ متر تعتبر منطقة انتقالية غير محددة تماما، ويشار إليها احيانا بانها المنطقة دون الجبلية.

(M ha . وتوجد مساحات أصغر نسبيا فى امريكا الشمالية وامريكيا الوسطى واوقيانيا. وتتميز الجبال فى المنطقة المدارية بطائفة شديدة التباين من السمات الجيولوجية والجيومرفولوجية سمات التربة والسمات والمناخية والنباتية. وهى تتراوح ما بين هضبات عالية مسطحة نسبيا (اثيوبيا) وبين قمم الجبال البركانية المتوجة بالثلوج شرق افريقيا (جبل كيليمنجارو فى تنزانيا) وسلاسل الجبال الشابة العمر من الناحية الجيولوجية والعالية الارتفاع التى هى جبال الاندس، وقمم الجبال من الحجر الجيرى التى فيها نباتات موزعة توزيعا بقعيا فى جنوب شرق اسيا (جبل كينا بالو).

١٥- أن اوسع المناطق الجبلية والالبية فيما دون المناطق المدارية موجودة فى اسيا (351 M ha) بينما توجد مناطق اصغر بكثير فى امريكا الشمالية والوسطى، وافريقيا وامريكيا الجنوبية وأوروبا وهناك كثير من الجبال القاحلة (موسميا)، تنتمى إلى البيئة الجبلية دون المدارية ومن اهمها المنطقة الالبية المتوسطية (البحر الابيض المتوسط) المتميزة بوجود النباتات الشوكية الوسادية. ومجموعات النباتات من الانواع المتوطنة التى تتميز بها هذه الموائل، موجودة فى سيرا نيفادا فى اسبانيا فوق ٢٨٠٠ متر وفى جبال الاندس الوسطى فى شيلى فوق ٢٠٠٠ متر[٤][٥].

المناطق المعتدلة المناخ

١٦- أن أوسع المناطق الجبلية والالبية موجودة فى المنطقة المعتدلة المناخ الاسيوية (418 M ha)، تعقبها أمريكا الشمالية (حوالى 197 M ha واوروبا حوالى 87 M ha وامريكا الجنوبية 8 M ha). وفى اوروبا توجد قمم الجبال الثلجية متعنقدة فى جبال الالب والقفقاز، وتوجد بعض القمم فى البرانس. وفى المنطقة الثلجية توجد مجموعات مبعثرة من النبات الوسادى والنبات ذات الوريدات الصغيرة والاعشاب الصغيرة فى المواقع الملائمة لنموها.

مناطق الشمال المتجمد

١٧- أن مناطق الشمال الجبلية المتجمدة والمناطق الالبية موجودة فى أوروبا (السكندس، الاورال) وامريكا الشمالية (سلسلة جبال الاسكا وجبال مكنزى). وللجبال الشمالية فى المنطقة المتجمدة خصيصة هى أن منطقتها الالبية تتدرج إلى منطقة التوندرا المتجمدة الشمالية فى خطوط العرض العالية. وتتلقى البيئات الالبية الشمالية المتجمدة والارتيكية كميات معتدلة من الثلج فى الشتاء وتتميز بحالات تجمد شديدة تؤدى إلى عمليات تأكل مستمرة بسبب الاضطراب الناشئ عن البرودة القصوى solifluction and gelifluction ، مما يؤدى إلى نشوء ارضية ذات نمط خاص على مساحات شاسعة. وتغطى مناطق الجليد معظم المساحة الثلجية.

عناصر المناظر الطبيعية الاخرى المشتركة بين الجبال

١٨- أن الانظمة الايكولوجية للاراضى الرطبة مرتبطة بمجارى المياه (الينابيع وجداول الماء) والمناطق التى تسبب فيها الطبوغرافيا، والصرف المعوق والرى المفرط (بسبب ذوبان الثلج والجليد والامطار أو فيض المياه الجوفية، ظروفا من التشبع بالماء على مدار السنة كلها. وللاراضى الرطبة تركيب متميز من الانواع على أى ارتفاع وهو تركيب يختلف جدا عن تركيبات الانظمة الايكولوجية الاخرى، بسبب الظروف الخاصة التى توفرها للكائنات الحية فيها.

١٩- أن البحيرات الالبية تتأثر بتكون الجليد وتحطمه وبتغيرات المستوى بفعل التدفق إلى الداخل وإلى الخارج والصرف والبخر. والبحيرات الالبية لا تحتوى الا على قدر قليل من المغذيات، وهذه سمة طبيعية فيها، وتعيش عليها فلورا وفونا خاصتان. والتخث نتيجة للانشطة البشرية، والتحمض بفعل التلوث يمكن أن يؤثرا تأثير خطيرًا فى تشكيلة الانواع ويمكن أن يدخلا أنواعًا غريبة غازية من النبات والحيوان.

٢٠- أن الجدول والانهار الجبلية هى المكان التى تتجمع فيه المياه المنزلقة وتتميز باستجابات سريعة لسقوط المطر والبخر. وهى سريعة التدفق فى احواض تكون فى المعتاد عميقة وتؤدى إلى ترسيب كبير فى أواخر المجرى. وفى طائفة اللافقريات المائية تؤدى التغيرات فى الارتفاع إلى تغيرات فى تركيبة المجتمعات ولكنها لا

---

(4) Grabherr G, Nagy L, Koerner C, Thompson DBA (in press) - Overview: an outline of Europe's alpine areas. *In* L Nagy, G Grabherr et al., eds, Alpine Biodiversity in Europe, Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York,

(5) Cavieres et al. (2000) Cavieres LA, Peñaloza A, Arroyo MTK (2000). Altitudinal vegetation belts in the high Andes of central Chile (33°S). Revista Chilena de Historia Natural 73: 331-344

تسبب تغيرات كبيرة فى ثراء الانواع المختلفة[٦]. أما التغيرات فى خطوط العرض فتحدث تغيرات فى ثراء الانواع كما يبدو ذلك بوضوح فى جداول الماء التى تغذيها تراكمات الجليد، وهو ثراء يتزايد كلما تناقصت خطوط العرض.

باء - مستويات الانواع والمستويات الجينية

٢١- أن السمة الاشد بروزا فى المناطق الجبلية هى التنوع الشديد فى الانواع بسبب "الانضغاط" على طول اسقاط لرئسى لعدد من المناطق الاحيائية الايكولوجية قد تشمل، خصوصا فى المناطق المدارية، طائفا كاملة من الظروف المناخية تتراوح ما بين الاراضى المنخفضة الرطبة والقمم المتوجة بالثلوج، وذلك على مدى مسافات افقية قصيرة نسبيًا. وبصفة عامة قد يتغير الغطاء النباتى على خط متواصل من غابات مطرية مدارية دائمة الخضرة إلى غابات جبلية متوسطة العلو وعالية، إلى خط الاشجار إلى النباتات الالبية (فيما عدا الجبال الواقعة فى الاراضى الجافة وشبة الرطبة حيث لا توجد الغابات المغلقة فى الاراضى المنخفضة). وفى المعتاد يوجد فوق خط الاشجار مناخ قاس يتطلب التكيف مع البرد وظروف الارتفاع العالى جدا مما يؤدى إلى طائفة من "الاستراتيجيات" الايكولوجية التى تأخذ بها عناصر مختلفة من التنوع البيولوجى. وتتواجد فى هذه المناطق كائنات مفترسة وكائنات تعيش على الرمرمة مزودة بآليات متقدمة النمو لضبط الحرارة والرطوبة فى اجسامها.

٢٢- وبالاضافة إلى ذلك توجد طائفة واسعة من ظروف الموائل ارتفاع معين، مثل اختلاف التعرض للرياح ونوع الصخورة الاصلية ، والهيدرولوجيا المحلية، واستعمال الاراضى تؤدى إلى جعل الجبال مراكز لتنوع لبيولوجى لشديد. ونتيجة لذلك كثيرا ما تحوى الجبال فلورا وفونا متخصصتين خصوصا فى الارتفاعات العالية وكذلك فى القمم المعزولة، وتكون فيها الانواع المتوطنة كثيرة العدد.

٢٣- وبالتحرك نحو خطوط العرض المدارية، يتزايد لثراء الجبال بالانواع، وخصوصا من حيث اعداد الانواع المتوطنة. ويتناقص التنوع بين الانواع الخشبية مع تزايد خطوط العرض بينما يتناقص مع تزايد الارتفاع فى المستويات الجبال الفردية .

٢٤- أن عددًا كبيرًا من المراكز ذات التنوع النباتى المعروف موجود فى المناطق الجبلية. وشدة التنوع وارتفاع نسبة الأنواع المتوطنة فى الجبال قد اديا إلى اعلان أن كثيرا من "النقاط الساخنة" موجود فى المناطق الجبلية[٧].

٢٥- من المقدر أن عدد الانواع النباتية المزهرة في العالم يصل إلى 420.000 نوع[٨] وعلى النطاق العالمى تعد المناطق الجبلية المدارية ودون المدارية أغنى المناطق من حيث كثرة الانواع الحية فأن خمس من كل ست مناطق من أغنى المناطق فى الانواع موجودة حول سلاسل الجبال أو فيها: كستاريكا وبنما، جبال الاندس المدارية الشرقية (شاملة جبال الاندس دون المدارية والجبال المتاخمة) ومنطقة جبال هيمالايا - يونان الشرقية وبورنيو الشمالية وغينيا الجديدة. وهناك مناطق جبلية أخرى غنية بالانواع تشمل جبال المنطقة المتوسطية والجبال القاحلة، واجزاء من جبال الروكى فى الولايات المتحدة وجبال الاطلس واجزاء من آسيا الوسطى. وبصفة عامة أن الجبال فى المنطقة المدارية الجديدة غنية جدا بالانواع (أكثر من ٩٠ ألف نوع من النباتات المزهرة وحوالى ٤٥ ألف نوع فى الاراضى المرتفعة) مع كون الـ epiphytes من المكونات المزهرة الهامة.

٢٦- وفى المنطقة الالبية لوحدها من المقدر أن أعداد الانواع النباتية تتراوح ما بين 8000 و 10000 على النطاق العالمى. ويمثل هذا حوالى 4% من جميع الانواع وهى تتواجد على حوالى 3% من مساحة سطح الارض. أما فى المناطق الالبية المدارية فى الاندس أى paramo فأن الثراء بالانواع يقدر فيما بين 3.000 و 4.000 منها حوالى 60% من الانواع المتوطنة[٩]. وفى مقابل ذلك فأن عدد الانواع المقدر وجوده في مناطق

---

(6) Monaghan KA, Peck MR, Brewin PA, Masiero M, Zarate E, Turcotte P, Ormerod SJ (2000) - Macroinvertebrate distribution in Ecuadorian hill streams: the effects of altitude and land use. Archiv Fur Hydrobiologie **149**: 421-440

(7) أنظر http://www.biodiversityhotspots.org/xp/Hotspots/hotspotsScience/.

(8) Bramwell D. (2002) - How many plant species are there? Plant Talk 28:32-34

(9) Luteyn JL, Cleef AM, Rangel OC (1992) - Plant diversity in paramo: towards a checklist of paramo plants and a generic flora. *In* H Balslev, JL Luteyn, eds, Paramo - An Andean ecosystem under human influence, Academic Press, London San Diego New York, pp 71-84

اوروبا الالبية – خارج القفاز، هو 2.500 [10] وعلى عكس ذلك فأن ثراء الانواع ذات الأوعية فى المنطقة الالبية فـــى جـــبال افريقـــيا الشرقية أقل بكثير: 77–182 [11]. وفى بعض المناطق الالبية يبلغ مستوى التوطن ارقامًا مذهله: فالثراء بالانواع ذات الأوعية فى نيوزيلندا هو 613 نوعا منها 93% أنواع متوطنة[12].

٢٧- أن عدد انواع الفلريات الجبلية المتوطنة مرتفع جدا فى الاندس المدارية (1.567 أى حوالى 46% من المجموع) والمعلومات عن اللافقريات أشد ارتباطا بالمواقع المحلية ولذا فأن المقارنات العالمية ليس متيسرة تماما. وهـــى مـــتاحة فى المعتاد من مواقع تناولتها دراسات متقدمة مثل الالب الأوروبية وجبال ريلا والبلقان أو الجبال الافريقـــية. وتجـــرى دراســـات مكثفة على اللافقاريات المائية خصوصا فى الانهار ومجارى المياه والتى تغذيها الثلوج. وهناك دراسات استعراضيه للكائنات الحية فى التربة الالبية والاركتيكية فى اوروبا، متاحه [13].

ثالثا : وظائف الانظمة الايكولوجية الجبلية : السلع والخدمات

٢٨- أن الانظمـــة الايكولوجية الجبلية هى مصدر لطائفة متنوعة من السلع والخدمات على مستويات متباينة زمانا ومكانا، وقد تكون طبيعتها المتميزة مستمدة من انظمة ايكولوجية متميزة داخلة ضمن الغابات والمياة الداخلية والمـــناطق الجافـــة وشـــبة الرطـــبة. بيد انه، بسبب خصائصها البيوفيزيقية الفريدة (شدة الانحدار، شدة اختلاف الظـــروف الميكرومناخـــية علـــى مسافات قصيرة، اختزان الماء العذب على شكل جليد وثلج) توفر الجبال سلعًا وخدمـــات متميزة نوعا ما تكون فى المعتاد مرتبطة ومتأثرة بالتدرج الطبوغرافى والارتفاعى. وعلى هذا الاساس أن الجـــبال هامـــة بالنسبة لمناطق التركيز الخمس الرئيسية التى حددتها القمة العالمية لعام ٢٠٠٢ بشـــان التنمية المستدامة: الماء ، الطاقة، الصحة، الزراعة، التنوع البيولوجى (ويرمز إليها بالرمز (WEHAB).

الف – الانظمة الايكولوجية الجبلية والمناطق الرئيسية الخمس (WEHAB) التى ركزت عليها القمة العالمية للتنمية المستدامة

الماء والطاقة

٢٩- أن الجـــبال تختزن وتفرج عن مقادير كبيرة من الماء بطريقة شديدة الديناميكية. فقد قدر أن 68% من مجمـــوع المـــاء العـــذب على الارض مختزن فى الجليد والثلج. ويتراكم تساقط الماء على شكل جليد وثلج، بينما تحمـــل مجـــارى المياه ذات التدفق السريع الماء الذائب. وأكثر من نصف سكان العالم يعتمدون على مياة الجبال، سواء للشرب أو للانشطة الزراعية. وتوريد الماء من الجبال يبلغ اهميته القصوى فى البيئات الموسمية مثلا جهات الانحـــدار الشـــرقية فى جبال الاندس فى الارجنتين الوسطى والانحدار الغربى فى تلك الجبال فى شيلى الشمالية وبـــيرو، وكلهـــا تعـــتمد على مصادر الماء الجبلية. وغابات الجبال هى أيضا مورد جوهرى للماء بسبب دورها المزدوج باعتبارها ادوات تستوقف السحاب وكادوات تنظيم ترابية للتحكم فى تدفق الماء على السفوح الهابطة (أى للتحكم فى الفياضنات).

٣٠- أن كثـــيرا من الانهار ذات الطاقة العالية تستعمل لتوليد الطاقة ويكون هذا التوليد على صورة كهرباء مائـــية فى المناطق الحضرية. والمناطق الريفية فى العالم النامى كثيرا ما تفتقر إلى الكهرباء فتعتمد على الغابات المجاورة للحصول منها على حطب الوقود.

---

(10) Väre H, Lampinen R, Humphries C, Williams P (in press) - Taxonomic diversity of vascular plants in the European alpine areas. *In* L Nagy, G Grabherr et al. , eds, Alpine Biodiversity in Europe, Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York,

(11) Hedberg O. (1992) - Afroalpine vegetation compared paramo: convergent adaptations and divergent differentiation. *In* H Balslev, JL Luteyn, eds, Paramo - An Andean ecosystem under human influence, Academic Press, London San Diego New York, pp 15-29

(12) See Mark AF, Adams NM (1995) - New Zealand Alpine Plants (second edition) Godwit Publishing Ltd, Auckland and McGlone MS, Duncan RP, Heenan PB (2001) - Endemism, species selection and the origin and distribution of the vascular plant flora of New Zealand. Journal of Biogeography 28:199-216.

(13) For example, Broll G. (1998) – Diversity of soil organisms in alpine and arctic soils in Europe. Pirineos **151-152**: 43-72

الزراعة والصحة والتنوع البيولوجي:

٣١- أن لطائفة من النباتات الطبية وكثيرًا من المحاصيل الواسعة الانتشار مصدرها أو توجد منها أنواع كثيرة جدا تستنبت فى المناطق الجبلية / الالبية Paramo فى العالم الجديد (مثل البطاطس والذرة والطماطم والتمر الهندى والفلفل الاخضر والفلفل الحار والعراكاشة). قد وجد القمح والارز والفول والشوفان والعنب والبرتقال والجاودا (rye) ديارا جديدة لها فى الجبال وتطورت إلى كثير من الانواع المستنبطة. واصبحت الهيمالايا التى ادخلت إليها الذرة والبطاطس فى نفس أوان إدخالها إلى أوربا تقريبا قد اصبحت مركزا ثانويا لتنوع هذه المحاصيل. وبسبب التباين الميكروموناخى الشديد فى الجبال، بالقياس إلى منطقة معينة من الاراضى المنخفضة – فمن المتوقع أن يتزايد التنوع الجينى بعد ادخال نباتات إليها أو أن يكون هذا التنوع عاليا اصلا فى أنواع النباتات المحلية. وفى جبال الاندس يزرع المزارعون حوالى خمسين نوعا مختلفا من البطاطس، تتواءم محليا وظروف التربة والميكروموناخ. وشدة التنوع الجينى هى عنصر ذو اهمية حرجة للانشطة المتعلقة بعلم جينات المحاصيل والتربية الانتقائية وللتكيف مع التغير المناخى المحلى والعالمى.

الانتاج الزراعى

٣٢- أن الانتاج الزراعى فى الجبال تحده نوعية البيئة، كصعوبة التوصل وهشاشة الانظمة الايكولوجية، والعائد الهامشى والتنوع الشديد فى المناظر الطبيعية وما يرتبط بذلك من التكاليف الصناعية. غير أن انتاج المحاصيل منتشر فى المناطق الجبلية المنخفضة والمتوسطة كما أنه منتشر فى المناطق الجبلية المرتفعة والالبية فى المناطق المدارية. فمثلا تتواجد منطقة البطاطس بين ٢٣٠٠ و ٢٧٠٠ مترا فى كوستاريكا ويمكن أن تصل إلى ٤٤٠٠ فى الاندس الوسطى.

٣٣- أن حوالى 2% من سكان العالم هم من المقيمين فى الجبال (بالمعنى الضيق) بينما يوجد 8% أخرون فى الاراضى العالية والجبال المتوسطة[١٤] ومعظم هؤلاء الناس يوجدون فى البلاد النامية حيث عاشوا على الكفاف من الزراعة طيلة أجيال كثيرة. والزراعة التقليدية تقوم اساسا على المساحات الصغيرة والمواقع المحددة ويمكن أن تشمل عددا كبيرا من المحاصيل ، وتكون هذه الكثرة بمثابة تأمين جزئي ضد فشل بعض المحاصيل. وتدابير الاصلاح تشمل أنشاء التراسينات (المصاطب) والحواف وادارة شئون الصرف واحيانا الرى. وانظمة الزراعة التقليدية حيث تكون كثافة السكان قليلة قد وجد انها وسيلة فعالة للاستعمال المستدام للموارد فى الانظمة الجبلية.

٣٤- أن المبادئ الاساسية للانتاج الزراعى العصرى تتمثل فى زراعة الحقول الكبيرة، وكذلك، مع دخول عهد العولمة، فى فرض تكنولوجيات الزراعة على المنتجين. غير أن ممارسة الزراعة المكثفة فى البيئات الجبلية تحدها كثيرا الظروف البيئية السائدة. ومعظم القيود تتعلق بحجم الحقل واستجابة المحصول للمدخلات من أسمدة ومبيدات، ومحدودية البنيات الاساسية وعائد فائض الانتاج من بيعه فى الاسواق. وانظمة الانتاج الزراعى العصرية لا تلاءم فى المعتاد البيئات الجبلية بينما الانتاج التقليدى حيث تكون كثافة السكان عالية هو كذلك امر غير مستدام .

الزراعة الحراجية

٣٥- أن انظمة الزراعة الحراجية تعتبر أنظمة ديناميكية، قائمة على الاعتبارات الايكولوجية، للموارد الطبيعية ويمكن أن تنوع وتستديم الانتاج لزيادة المنافع الاجتماعية والاقتصادية والبيئية لمن يستعملون الارض على جميع المستويات[١٥] وتضم هذه الانظمة فى المعتاد طائفة من الغابات داخل مصفوفة (matrix) من الاراضى الزراعية تنطوى على تباين شديد فى غطاء الغابات أو الانواع الخشبية وفى الترتيبات المكانية. وكثيرا من وحدات الزراعة الحراجية تعكس التقدم الطبيعى فى استعمال الاراضى الذى يتغير من الغابات إلى الزراعة على يد صغار الحائزين. وفى المناطق الجبلية تكون انظمة الزراعة الحراجية ذات اهمية للتربة والماء والمغذيات، من حيث حفظها لاستدامة الانتاج الزراعى. وقد شجعت هذه الانظمة فى سبيل اعادة تأهيل الاراضى الزراعية التى حدث فيها تدهور فى الجبال المتوسطة العلو وشديدة العلو.

---

(14) Baatzing W, Perlik M, Dekleva M (1996) - Urbanisation and depopulation in the Alps. Mountain research and development **16**: 335-350

(15) http://www.icraf.cgiar.org/ag_facts/ag_facts.htm#systems

باء - الوظائف الاخرى للتنوع البيولوجى الجبلى

تثبيت التربة

٣٦- أن خصائص القوة الاحتجازية للتربة تتأثر إلى حد بعيد بدرجة الاضطراب فى النظام الايكولوجى: فالسفوح الشديدة الانحدار التى حدث فيها رعي مفرط ونزع للاشجار تصبح أقل ثباتا من المناطق التى لم يحدث فيها اضطراب. والامطار الهاطلة بشدة تفاقم من إنزلاق الارض، وتنزلق التربة عندما يلحق اذى بالخصائص الهيدرولوجية لها بفعل استعمال الانسان للتربة. وتدفق الماء السطحي امر يتفاقم بدك التربة ويمكن ان يؤدى إلى حت للتربة فى المناطق التى حدث فيها اضطراب شديد. ولذا فمن الامور الجوهرية الادارة السليمة للتربة على جوانب الجبال، سواء للساكنين فى الجبال والساكنين فى الاراضى المنخفضة حيث أن جوانب الجبال المتدهورة تكون ضعيفة الانتاجية الزراعية وتكون معرضة لمخاطر كثيرة وبدون نظام يشمل التربة والنبات فى المناطق الالبية والجبلية فان التنظيم الهيدرولوجي كثيرا ما يتضعضع. بشدة مما قد يؤدى إلى فيضانات سريعة بعد تساقط امطار شديدة. ويمكن ان يؤدى حت التربة إلى تراكم الطمى فى الارتفاعات المنخفضة.

الحماية من المخاطر الطبيعية

٣٧- أن سفوح الجبال الشديدة الانحدار تزيد من المخاطر الطبيعية فى الجبال مثل تساقط الصخور والافلانشات (من جليد وثلج) وتدفق الانقاض المختلفة وانزلاق الارض وتأكل التربة بفعل الماء والريح. وهذه المخاطر تبدأ فى المعتاد بطريقة اشد فى البيئات التى حدث فيها اضطراب شديد (مثلا بعد نزع الاشجار). ومثلا وجد ترابط وثيق بين التزايد التاريخى لنزع الاشجار فى التيرول (الالب) وبين ما صاحب ذلك من تزايد الافلانشات ومن حت شديد فى التربة على المستويات المنخفضة[١٦] وقد حدث فى الاونة الاخيرة تنوية باهمية سلامة الانظمة الايكولوجية فى البيئات الالبية واعالى الجبال بوصفها "تأمين" ضد المخاطر الطبيعية التى تحدث فى المناطق المنخفضة[١٧]

تنظيم المناخ

٣٨- أن الجبال تضم ما يوازى طائفة من المناطق المناخية المتباينة حسب خطوط العرض ولكنها مناطق مرتبة فى ترتيب ارتفاعى. وكما سبق أن ذكر توجد طائفة من الميكرومناخات ناشئة عن الاختلاف الطبوغرافى للجبال. فمثلا أن بعض الهضبات المرتفعة الشاسعة، كما توجد فى التيبت والاندس، تبلغ من الاتساع قدرا يكفى لجعلها ذات نظام مناخى خاص بها. ويمكن للجبال أن تعترض الكتل الهوائية المحملة بالرطوبة فتنشا ظلالا مطرية فى مناطق تقف مواجهة لاتجاه الرياح السائدة. وفى الجبال القاحلة تتكون السحب حول منطقة جباليه فتسبب نشوء الغابات المحيطة بها. وبالاضافة إلى ذلك فأن الجبال قد تحدث أنظمة رياح محلية.

رابعا : التهديدات والضغوط

٣٩- أن الانظمة الايكولوجية الجبلية تخضع لاضطرابات طبيعية مختلفة، واستعراض هذه الاضطرابات يتجاوز نطاق هذه المذكرة. بيدا أن الاضطرابات الطبيعية ينبغى أن تؤخذ فى الحسبان عند تصميم أنظمة ادارة النظم الايكولوجية الجبلية. وكثيرا ما يكون وقع تلك الاضطرابات متفاقما بتأثيرات سلبية نشأت عن الانشطة البشرية.

٤٠- أن الضغط البشرى على الموارد الجبلية يتراوح ما بين انشطة زراعية سيئة التصميم وتحويل الغابات والتغير العالمى للمناخ. وبالاضافة إلى ذلك فأن اثار الكثير من التهديدات والضغوط على الانظمة الايكولوجية الجبلية يمكن الشعور بها على مسافات بعيده جدا عن مصدرها الاصلى والانظمة الإيكولوجية الجبلية هى انظمة هشة ويمكن أن تتعش من جديد ببطء بعد حدوث اضطرابات بسبب شدة انحدار السفوح، وطبقات التربة الرقيقة وانخفاض درجات الحرارة المحيطة. ومن ضمن الاسباب الكامنة وراء تدهور الانظمة الايكولوجية الجبلية وضياع التنوع البيولوجى أن القرارات السياسية التى تحدد مصير الموارد الجبلية الطبيعية أنما تصدر بطريقة مركزية تكون بعيدة فى المعتاد عن البيئات الجبلية نفسها. وبذلك فان المناطق الجبلية وسكانها، بسبب نأيهم عن المركز، يكونون مهمشين ولا يحصلون إلا على تعويض غير كاف، أو لا يحصلون على أى تعويض عن ضياع السلع والخدمات التى توفرها الجبال فى المعتاد.

---

(16) Ozenda P. (1994 La végétation du continent européen. Delachaux et Niestle, Lausanne

(17) Koerner C. and Spehn E.M. (2002) – Mountain biodiversity. Parthenon, London

ألف - استعمال الاراضى ونزع الاشجار

التوسع الزراعى

٤١- أن المناطق الجبلية تعتبر "نقاط ساخنة" للحفظ، أى مجالات ذات ثراء استثنائي فى الانواع والتوطن. وتقديرات الاراضى التى تعتبر نقاط ساخنة تتأثر بأستعمال الانسان للأراضى، يمكن أن تكون تلك التقديرات عالية جدا فى بعض المناطق: ٧٥% فى الاندس المدارية و٩٠% فى القفقاز و٩٢% فى جبال جنوب غرب الصين[١٨] وبذلك حدث ضياع مستمر للتنوع البيولوجى الجبلى فى تلك المناطق، وخصوصا فى البلدان النامية. وضياع الغطاء الغاباتى الجبلى فى بعض تلك المناطق قد يكون هو السبب المباشر لانقراض نباتات محلية[١٩].

٤٢- بيدا أنه، فى سبيل الوفاء بمتطلبات الغذاء لعدد من السكان يتزايد باستمرار، حدث توسع كبير فى الاراضى الزراعية ويتزايد نشر الزراعة فى الاراضى الهامشية الجبلية ذات الجودة المنخفضة. وقد تزايد انفتاح سكان الجبال للتأثيرات الخارجية مما زاد من الطلب على السلع المادية وزاد تكثف الانتاج الزراعى. وإلى جانب وقعهما المحلى على التنوع البيولوجى فأن التوسع والتكثف الزراعى لهما عواقب بيئية أوسع نطاقا. فالاستعمال المفرط للاسمدة والمبيدات المتسربة فى المياه يسبب تلوثا، يشمل تخثث الموارد المائية. وتخضع التربة لضغوط يكون لها، كما سبق أن ذكرنا اثار سلبية على التوازن الهيدرولوجى لمناطق الانجدار السفلى. وتكلفة الضرر البيئى الذى ينشا عن زراعة الاراضى الهامشية قد تتجاوز بكثير المنافع التى قد يستمدها المزارعون المحليون.

تقطيع الاشجار ونزعها بدون رقابة

٤٣- أن استعمال غابات الجبال ادى، بصفة تقليدية، إلى تخفيض خط الاشجار من خلال نزعها لاستعمال الارض للمراعي والزراعة والاستيطان الريفى والاغراض الاستخراجية على نطاق صغير. غير أن استخراج الانواع الخشبية على نطاق كبير هو من سمات حصد الغابات فى ايامنا هذه. أن خطط التقطيع الانتقائية للاشجار، خصوصا فى المناطق المدارية، كثيرا ما تكون ممارسات لا يمكن استدامتها لان مستويات استخراج الاشجار الثمينة من الناحية التجارية (دورة التقطيع المسموح به والعائد عنه)، يبلغان حدا يؤدى لا محالة إلى تدهور الغابات[٢٠]. وهذه النهوج التى تهتم بتحقيق أعلى كسب دون مراعاة القضايا البيئية والاجتماعية الكثيرة والقيم البيئية المرتبطة بالموضوع، من شأنها أن تسبب ضررًا بيئيا دائما. بيدا أن التقارير قد جاءت بأن الاستدامة الايكولوجية لعمليات تقطيع الاشجار على نحو انتقائى وذى وقع مخفض، هى امر يحدث في بعض المواقع الجبلية العالية من المناطق المدارية[٢١].

٤٤- أن تقطيع الاشجار على نطاق واسع وما يرتبط به من انشطة استخراج الاخشاب قد يكون له عواقب ايكولوجية واقتصادية - اجتماعية، سواء فى المنطقة المحلية أو فى المنطقة الكائنة على السفح على مستوى اخفض. واذا كان التقطيع هو خيار الحصاد أو عند حدوث النزع الكامل للاشجار فأن ازالة غطاء الغابات يؤثر تأثيرا سلبيا على استقرار السفح وعلى الخصائص الهيدرولوجية. أن القيمة المقدرة لوظائف الحماية مثل التحكم فى الفياضات والأفلانشات والحماية من التأكل، والحفاظ على جودة الماء فى الغابات الجبلية فى النمسا، تتراوح ما بين ١٣٠ و٢٩٠ مليار اورو، باستعمال تكاليف الاستعاضة دون تطبيق خصم عليها. ويمكن أن تتراوح التكاليف من ٣٦ إلى ٧٨ مليار أورو عند تقديرها على اساس تكاليف الاستعاضة للتداخل التقنى بتطبيق سعر خصم مرتفع على مدى خمسين عاما[٢٢] وقد يتأثر استقرار السفح نتيجة لتزايد الماء المتاح الذى قد يتغلغل فى التربة ويؤدى

---

(18) انظر http://www.biodiversityhotspots.org/xp/Hotspots/hotspotsScience/

(19) انظر for example, Etter A. and van Wyngaarden W.(2000) - Patterns of landscape transformation in Colombia, with emphasis in the Andean region. Ambio 29: 432-439; and Etter A. and Villa LA (2000) - Andean Forests and farming systems in part of the Eastern Cordillera (Colombia). Mountain Research and Development **20**: 236-245

(20) انظر for example, Thompson, I., et al. (2002). Review of the status and trends of, and major threats to, the forest biological diversity. CBD Technical Series 7. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal.

(21) انظر for example, Romero C. (1999) - Reduced impact logging effects on commercial non-vascular pendant epiphyte biomass in a tropical montane forest in Costa Rica. Forest Ecology and Management **118**: 117-125

(22) OECD (2001) - Biodiversity, landscapes and ecosystem services of agriculture and forestry in the Austrian Alpine region - an approach to economic (e)valuation. OECD, Paris

إلـــى تدفقها من مكانها. والمياه الجارية على السطح تزيد من الحت ومن ضياع خصوبة التربة. وترسيب جداول الماء كثيرا ما يكون له أثار سلبية اضافية لقطيع الاشجار على نطاق واسع.

استعمال المراعى

٤٥- بيـــنما لـــيس الـــرعى بكثافة منخفضة إلى معتدلة وقع سلبي محسوس على الانظمة الايكولوجية (فمن المظنون مثلا أن الرعى المنخفض إلى المعتدل قد أدى إلى تنوع الحياة النباتية فى مروج الالب الاوروبية ، بينما انقطاع الرعى قد ادى إلى تخفيض ثراء الانواع المحلية) إلا أن التغيرات النباتية المرتبطة بالرعى يمكن أن تؤثر فـــى أداء الانظمـــة الايكولوجية وفى هيكلتها. فالرعى الشديد يؤدى إلى تبسيط هيكلة الانظمة الايكولوجية اشكال مختلفة لنمو النبات وثراء الانواع، ويؤدى إلى الدعس الذى قد يسبب تفاقم الحت.

الصيد وعمليات التجميع وانشطة الاستخراج

٤٦- فى البلدان العصرية المصنعة يظل الصيد نشاطا ترفيهيا، ويظل – فى غيبة كائنات مفترسة طبيعية – وســـيلة للـــتحكم فى أواهل الحيوانات الظلفية. ويستعمل الصيد أيضا فى شعائر الاحتفالات فى بعض المجتمعات الجبلـــية . أمـــا تجمـــيع الاعشاب الطبية لاستعمالها محليا وللمتاجرة فيها فهو ايضا جزء من تراث سكان الجبال خصوصـــا فـــى الاندس وافريقيا والهمالايا. ويجرى أيضا تجميع منتجات شتى من الانتاج غير الخشبى للغابات، واخشاب الوقود فى المناطق الجبلية. ومما لا مفر منه أن يحدث حصاد مفرط لجميع تلك السلع سواء للوفاء بتزايد الطلب المحلى أو لاغراض الاتجار.

السياحة والرياضة

٤٧- أن الســـياحة الجبلـــية هى مصدر رئيسى للدخل فى كثيرا من المناطق الجبلية فى العالم، بيدا أن هذه الســـياحة لا تخلـــوا من التكلفة البيئية. وهى تمثل من ١٥ إلى ٢٠% فى السياحة العالمية (من ٧٠ إلى ٩٠ مليار دولار فـــى العام) تلعب دورًا هامًا فى الاقتصاد الوطنية. وعلى المستوى المحلى يمكن أن تغل ايرادا يفوق بكثير ايرادات جميع الانشطة الاقتصادية الاخرى المعتمدة على الجبال. ووقع السياحة على الانظمة الايكولوجية الجبلية هـــو شاغل كبير، محليا وعالميا، لان الجبال هشة. والكيانات الثقافية وتنوعها فى المناطق الجبلية تقع أيضا تحت تهديد من القوى الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المرتبطة بالسياحة الجبلية.

٤٨- أن الـــزيادات الكبيرة فى الايرادات التى يمكن التصرف فيها، خصوصا فى بلدان العالم المتقدمة النمو قـــد أدت إلـــى انفجـــار فى اعداد السائحين وفى نشوء المنتجعات السياحية. فمثلا زاد عدد الزائرين لجبال الالب الفرنســـية لانشـــطة الهـــواء الطلق إلى ٢٠ ضعفا ما بين ١٩٥٠ و١٩٩٧. وكثيرا من الانشطة السياحية تحدث اضرارا بالموائل واضطرابات بالحياة الآبدة (wildlife). أن التغيرات فى الموائل تتم حسب انماط وآثار السياحة على ظروف الحيوان والنبات وقد يكون لذلك آثار على حياتها التناسلية [٢٣]. فمثلا أن اعادة انتعاش الغطاء النباتى بعد انشاء مزالق التزحلق على الجليد بالبلدوزرات وانشاء اجهزة الرفع للمنزلقين بعد الانزلاق، هى عملية طويلة الامـــد، وقلـــيلا ما تستعاد التركيبة الاصلية والهيكلة السابقة. ومن التهديدات الاضافية للتنوع البيولوجى استعمال اجهـــزة الـــرفع بعد الانزلاق والعربات التى تزلاق على اسلاك لنقل السائحين إلى ارتفاعات عالية خارج موسم الانزلاق على الجليد، عندما يكون النبات شديد التأثر بالدعس عليه. والدعس وحدة يمكن أن يؤثر تأثيرا شديدا فى تكوين النبات ويخفض من ثراء الانواع المحلية ويؤدى إلى بدء عملية التآكل.

٤٩- أن الانشـــطة الســـياحية الترفيهـــية الـــتى تستعمل معدات ذات محركات أو بنيات تحتية رئيسية (مثل الـــتزحلق علـــى الـــثلج الالـــبى والانتقال بسيارات الثلج وقيادة السيارات خارج الطرق المرسومة لها، وركوب الدراجات الجبلية)، يكون لها فى المعتاد وقع أشد واسرع على البيئة الطبيعية بالقياس إلى الانشطة الترفيهية الاقل تركـــيزا (مـــثل الســـير على الاقدام، والاقامة فى معسكرات، وتسلق الجبال). وتسعى كثير من البلدان النامية فى الوقـــت الحاضـــر إلى تنشيط تلك النشاطات السياحية ذات التكنولوجيا العالية والاستثمار المرتفع، ولها وقع بيئى ضار (زيادة الاحتياجات من الطاقة وزيادة انشاء الطرق، الخ).

---

[23] انظر for example, Loison A, Toigo C, Gaillard J-M (in press) Large Herbivores in Continental European Alpine Ecosystems: Current Status and Challenges for the Future. *In* L Nagy, G Grabherr et al. , eds, Alpine Biodiversity in Europe, Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York,

٥٠- مـــن فروع السياحة الاسرع تزايدا، فرع السياحة الايكولوجية. وكثيرا ما تعتبر السياحة الايكولوجية مـــنقذا محـــتملا للتنوع البيولوجى من خلال اسهامها فى الايرادات المحلية. غير أنها قد تكون نشاطا ضارا إذا لم تؤخذ فى الحسبان قدرة الانظمة الايكولوجية على استعادة الانتعاش. فمما لا شك فيه أن السياحة الايكولوجية تولد ايـــرادا وهـــى علـــى هذا الاساس بديل واعد لاستعمال موارد الجبال على نحو مستدام. بيدا أن القدرة الاستعادية للانظمـــة الايكولوجـــية الجبلـــية، كالغابـــات الجبلـــية ومناطق الحياة الالبية قد تتضرر بسهولة بفعل تزايد اعداد الســـائحين، مـــن خلال زيادة الدعس وزيادة استهلاك الموارد وزيادة توليد النفايات. ويقتضى الامر تحقيق توازن حريص بين المنافع قصير الاجل وتوزيع المنافع – وهو أمر هام – والوقع البيئى الطويل الاجل، وذلك فى سبيل منع ضياع لا يمكن تداركة للتنوع البيولوجى وما يرتبط به من اثار على وظائف الانظمة الايكولوجية.

المستوطنات البشرية

٥١- أن المســـتوطنات فـــى المـــرتفعات العالية تتركز فى الهضاب الواسعة خصوصا فى امريكا الوسطى وامـــريكا الجنوبـــية وفـــى المناطق الكثيفة السكان فى الهمالايا. أما المستوطنات الريفية فى البيئة الجبلية فكانت تـــتمركز تقلـــيديا فـــى الـــتلال الدنيا وفى الاراضى الجبلية. غير أنه، فى المناطق المدارية بنوع خاص تتواجد المستوطنات الريفية على مرتفعات عالية أيضا. ومن الانماط الحديثة للاستيطان، الاستيطان الذى يرتبط بالسياحة والرياضـــة الشـــتاءية. يـــنطوى هـــذا الاســـتيطان علـــى إنشاء عدد من الفنادق ومناطق الخدمة مبانى الخدمة. والمستوطنات، سواء التقليدية والترفيهية، يلزمها الكهرباء وطرقات الوصول ومرافق للتخلص من النفايات. وهى تحديدات هائلة للمستثمرين.

٥٢- فـــى الســـنوات الاخـــيرة اثرت الصراعات البشرية تأثيرا سلبيا على كثير من الانظمة الايكولوجية للجبال.

الاستعمالات الصناعية

٥٣- أن الجـــبال هى بيئات تختزن مقادير كبيرة جدا من الطاقة المحتملة (على شكل سفوح شديدة الانحدار وانهـــار سريعة التدفق) تجعلها صالحة لتوليد الطاقة بقدر ما تنطوى عليه من مخاطر بيئية، مثلا سقوط الصخور وهـــيار الارض والأفلانشـــات. وتـــبعا لذلك تمت مشروعات كهربائية مائية كثيرة لاستغلال طاقة الانهار. وبناء الخـــزانات يغير تماما من ايكولوجية المنطقة التى تغمرها المياه، إذ تتحول الموائل الارضية إلى قيعان بحيرات. ويمكـــن أن تسبب الخزانات اضطرابات فى التبادلات الاحيائية وغير الاحيائية بين المناطق التى فوقها والمناطق التى تحتها.

٥٤- على الرغم من أن معظم عمليات التعدين – أى أنشاء المناجم – تحدث فى الاراضى المنخفضة إلا أن نســـبة كبـــيرة مـــن كثير من الفلزات غير الحديدية والفلزات النفيسة (مثلا النحاس والزنك والرصاص والقصدير والذهـــب)، تســـتخرج مـــن جبال الاندس (بوليفيا – شيلى – بيرو)، وسيبيرا مايسترا (المكسيك)، وسلسلة الجبال الغربـــية (الولايـــات المتحدة الامريكية)، وسلسلة جبال مغدان (روسيا) وجبال غينيا الجديدة (بابوا غينيا الجديدة ، إندونيســـيا) مـــع ما يصاحب ذلك من وقع نشأ عن التخلص من نفايات التعدين وعمليات المعالجة، والادارة غير الســـليمة للـــنفايات والخزانات. وتنمية المناجم قد تكون مدمرة للمناظر الطبيعية وللنبات وللموارد المائية للمناطق الكائنة تحت مستوى المنجم[٢٤].

٥٥- أن التلوث المحمول جوّا بالنتروجين والكبريت فى البلدان المصنعة قد تزايد منذ عام ١٩٥٠ فى منطقة الغابات الجبلية العالية وأثر ايضا فى اواهلها النباتية والحيوانية.

---

(24) انظر Fox DJ (1997) Mining in mountains. *In* B Messerli, JD Ives, eds, Mountains of the world. A global priority, Parthenon Publishing, London, pp 171-198

أنشاء الطرق

٥٦- أن انشـــاء الطـــرق الجديدة طرق الجبال، التى تستعملها وسائل النقل الثقيل قد زاد زيادة هائلة على الـــنطاق العـــالمى[٢٥] فقد حدث مثلا ما بين ١٩٨٤ و ١٩٩٥ تزايد يقدر بثلاثة اضعاف فى جبال الالب والبرانس الفرنسية. وانشاء الطرق يمكن أن يؤثر تأثير مباشرا فى بقاء الانواع محليا، وقد يسبب تجزء الموائل وقد يكون له عواقـــب وخـــيمة اوســـع نطاقا بالشروع فى تآكل التربة. وتجزئة الموائل ، إلى جانب اثار أخرى قد تعجل من الانقراضات المحلية. وفى حالة الحيوانات يمكن مثلا أن تضعضع طرق مهاجرا لبرمائيات وتحول دون التبادلات الطبيعـــية للظلفيات فى السلاسل الجبلية. ثم أن الطرق تزيد من امكانية الوصول إلى مناطق لم يكن من الميسور الوصـــول إلـــيها مـــن قبل وبذلك يمكن أن تسهم فى نشر واسع وسريع لعوامل ضارة بالتنوع البيولوجى وبالبيئة الواسعة.

باء – تهديدات وضغوط أخرى

الانواع الغريبة الغازية

٥٧- أن مـــا تحـــدث الأنشطة البشرية من اضطرابات فى الأنظمة الايكولوجية يجعل تلك الأنظمة عرضة لغزو انواع من النبات والحيوان واردة من الخارج. والنبات المدخل يمكن أن يصبح غازيا لو أن أقامته وانتشاره يســـهلهما وجود شركاء محتملين لتفاعل مشترك إذا كانت الظروف البيئية مواتية لإيجاد تآزرات مختلفة بين شتى الأنواع الغريبة[٢٦] .

٥٨- و بصـــفة خاصـــة إن بعـــض الجـــزر تضم نسبًا عالية من المناطق الجبلية (مثل هاواي ومدغشقر ونيوزلندا) وهى من ضمن المناطق التى تأثرت أشد التأثر بالأنواع الغريبة الغازية. فالانواع المدخلة أو الغازية قد غـــزت كثيرا من أنماط الانظمة الايكولوجية فى معظم المناطق الأحيائية الجبلية فيما عدا المناطق الالبية حيث لا توجد إلا فرص بيولوجية قليلة لاستقرار طوائف غير أصلية من الانواع المستعمرة.

تغير عالمى.

٥٩- أن التغـــير المـــناخ العالمى يستتبع تغيرات فى درجات الحرارة وفى انماط المرور يمكن أن تغير من نظـــام الامطـــار والرياح وتراكم الثلوج. ففى جبال الاندس الجنوبية الوسطى مثلا قد ظهرت فيها اتجاهات جفافية رئيسية خلال بضعة العقود الماضية[٢٧]. وفى افريقيا تناقصت بالتدريج الامطار على جبل كيليمنجارو فوق منطقة غابات الامطار الجبلية مما سبب تكاثر حرائق الغابات. ونتيجة لذلك أخذ خط الاشجار يتراجع هناك. وقد تتزايدت نســـبة الاحداث القصوى من جراء التغيرات فى توزيع الاراضى الدائمة التجمد والغمام ونمط الامطار واستقرار السفوح وذوبان جليد الجبال بسبب تسخن الكرة ا لارضية. ومن الطائفة الواسعة من السيناريوهات التى نظرا فيها الفـــريق الحكومى الدولى المعنى بتغير المناخ (IPCC) أنه من المتوقع أن ترتفع درجة الحرارة المتوسطة لسطح الارض بمقدار ١,٤ إلى ٥,٨ درجة مئوية بنهاية هذا القرن[٢٨].

٦٠- مـــن المنظنون أن التسخن العالمى الذى حدث أخيرا قد كان له اثار سلبية على توزيع ووفرة الانواع الجبلية خصوصا فى الغابات الغمامية المدارية التى تعرف بأنها الغابات التى تستوقف باستمرار الرطوبة الجوية. وفـــى كوســـتاريكا اختفت منذ ١٩٨٧ من ٢٠ إلى ٥٠ نوعا من الضفادع والعلاجيم (toads)فى مساحة تناولتها

---

(25) UNEP (2002) Global Environment Outlook 3. Earthscan, London

(26) انظر مذكرة الامين التنفيذي عن تقدم العمل بشأن الانواع الغريبة الغازية، التي اعدات للاجتماع السادس لهفمعتد (UNEP/CBD/SVSTTA/6/6) .

(27) Halloy SRP, Mark AF (2002) - Climate change effects on alpine plant biodiversity: a New Zealand perspective on quantifying the threat. Arctic, Antarctic, and Alpine Research (submitted)

(28) Intergovernmental Panel on Climate Change (2002). Climate change and biodiversity, WMO, UNEP, CBD.

الدراســة تبلغ ٣٠ كم مربع. ويظن أن هذه الظاهرة نتجت عن تغيرات عنيفة فى البيئة مرتبطة بتسخن الجو[٢٩]. وفــى هذه الحالة رفع التسخن من معدل الارتفاع الذى توجد عنده قاعدة الغمام الجبلى، مما يجعل استلقات النبات الحراجى للرطوبة الجوية أقل حدوثا فيؤدى ذلك إلى تناقص المطر الناشئ عن الرطوبة. ويمكن أن تكون الانواع النباتية التى تتغذى هوائيا شديدة التأثر بالتسخن العالمى وعواقبه.

٦١- أن الــتفاعلات بين استعمال الاراضى وتغير المناخ يمكن أن يكون لها أثار منضافره سلبية على أحياء الجــبال. فمثلا من المفروض أن وقع تغير المناخ على الهجرات المحتملة للانواع ستكون ضعيفة جدا فى مناطق الجبال التى يكسوها غطاء أصلي متواصل. وقد تم فى الازمنة الجيولوجية السابقة تسجيل هجرات نباتية إلى أعلى وإلــى أسفل نتيجة لتغير المناخ. بيدا أنه مع ما هو موجود اليوم من شدة تجزئة الموائل – التى قد تؤدى إلى قطع طرق المهاجرة – قد يؤدى تغير المناخ إلى انقراض سريع للانواع المتأثرة به.

٦٢- مــن اوضــح دلائل تسخن المناخ على البيئات الجبلية تسارع تراجع تراكمات الجليد على النطاق العالمى. واخــتفاء هــذه التراكمات سوف يحد كثيرا من اتاحة الماء لكثير من المناطق الموجودة على مستوى أدنى، ومن المــرجح أنهــا ستفرض تغيرات فى استعمال الاراضى. وقد نسب تسخن المناخ إلى زيادة ثراء الانواع فى القمم الثلجــية فــى جــبال الالــب. وبصفة عامة فأن النماذج النظرية توحى بتحول إلى أعلى لمناطق النبات والموائل الحــيوان. ومعــنى ذلك أن الغابات الجبلية سوف تتقدم على حساب مراعى الاعشاب الالبية وأن كائنات المناطق الالبية العليا قد تنقرض محليا أو عالميا، خصوصا الانواع المتوطنة التى تعيش فى مساحات ضيقة خصوصا التى يكــون فــيها امــتداد المنطقة الثلجية الالبية صغيرًا [٣٠] ومن المرجح أن تحدث فى الانظمة الايكولوجية المائية تغيرات كبيرة أيضا. فقد تنقرض الأنواع ذات الاحتمال الضعيف لتغير درجات الحرارة التى كانت تعيش فى مياه باردة سابقة كما أن تزايد درجات الحرارة قد يجعل أسماك المياه الباردة محصورة فى المياه الامامية[٣١].

---

(29) Pounds, A. J., M. P. L. Fodgen, J. H. Campbell. 1999. Biological response to climate change on a tropical mountain. Nature **398**: 611-615.

(30) See, for example, Kappelle M, Van Vuuren MM, Baas P (1999) - Effects of climate change on biodiversity: a review and identification of key research issues. Biodiversity and Conservation **8**: 1383-1397; Foster P (2001) - The potential negative impacts of global climate change on tropical montane cloud forests. Earth-science Reviews **55**: 73-106; Kienast F, Wildi O, Brzeziecki B (1998) - Potential impacts of climate change on species richness in mountain forests - An ecological risk assessment. Biological Conservation **83**: 291-305; Villers-Ruiz L, Trejo-Vazquez I (1998) - Climate change on Mexican forests and natural protected areas. Global Environmental Change-human and Policy Dimensions **8**: 141-157; Theurillat JP, Guisan A (2001) - Potential impact of climate change on vegetation in the European Alps: A review. Climatic Change **50**: 77-109; Guisan A, Holten JI, Spichiger R, Tessier L (1995) - Potential ecological impacts of climate change in the Alps and Fennoscandian mountains. Editions des Conservatoire et Jardin botaniques, Genève; Halloy SRP, Mark AF (2002) - Climate change effects on alpine plant biodiversity: a New Zealand perspective on quantifying the threat. Arctic, Antarctic, and Alpine Research (submitted); Haeberli W, Beniston M (1998) - Climate change and its impacts on glaciers and permafrost in the Alps. Ambio **27**: 258-265; Hauer FR, Baron JS, Campbell DH, Fausch KD, Hostetler SW, Leavesley GH, Leavitt PR, McKnight DM, Stanford JA (1997) - Assessment of climate change and freshwater ecosystems of the Rocky Mountains, USA and Canada. Hydrological Processes **11**: 903-924; and Tulachan P. M. (2001) Mountain agriculture in the Hindu Kush-Himalaya: A regional comparative analysis. Mountain Research and Development **21**: 260-267.

(31) Hauer et al. (1997) Hauer FR, Baron JS, Campbell DH, Fausch KD, Hostetler SW, Leavesley GH, Leavitt PR, McKnight DM, Stanford JA (1997) - Assessment of climate change and freshwater ecosystems of the Rocky Mountains, USA and Canada. Hydrological Processes **11**: 903-924

خامسا : النتائج المستخلصة

٦٣- هناك كثير من المنشورات العلمية عن الوضع القائم فى التنوع البيولوجى الجبلى. ولكن فيما يتعلق بصانعى القرار القائمين بوضع الخطط والبرامج للحفظ والاستعمال المستدام للسلع والخدمات التى توافرها الانظمة الايكولوجية الجبلية، توجد حاجة ملحة إلى ما يلى:

(أ) توافر المعلومات عن الترابط بين وسائل العيش للسكان التى تقطن المناطق الجبلية واوضاع التنوع البيولوجى الجبلى من ناحية، وبين السياسات والانشطة التى تؤثر فى الجبال والتى تجرى بعيدا عن المجتمعات الجبلية، من ناحية أخرى.

(ب) صورة اوضح للاتجاهات فى التنوع البيولوجى الجبلى ومعلومات – تشمل البيانات الكمية – عن التهديدات والضغوط الواقعة على التنوع البيولوجى الجبلى وكذلك البيانات عن القيمة غير الاستعمالية للتنوع البيولوجى.

٦٤- أن وضع قوائم الجرد البيولوجية ومبادرات الرصد – التى هى الخطوات الاولى لايجاد مؤشرات مفيدة دالة على التغيرات فى الانظمة الايكولوجية – هى ، على احسن الفروض ، قوائم ومبادرات غير مكتملة بالنسبة لمعظم المناطق الجبلية، خصوصا فى البلدان النامية. فلابد من تجميع بيانات من الميدان تزود بها قاعدة بيانات تشمل المتغيرات المناخية.

شكل

المناطق الجبلية والالبية المرتفعة