الفصل التاسع
مسببات التصحر

إن مشكلة الزحف الصحراوى هى العملية المتداخلة للتفاعل ما بين محيط الأراضى ذات الأحوال البيئية الصعبه وغير المعول عليها وما بين تأثير الانسان من خلال اشغاله واستعمالاته لها فى جهوده المعيشية . ومما يساعد على ادراك دور العوامل المناخية فى زحف الصحراء تفهمنا ولو بشكل مبسط لضوابط مناخ الأراضى الجافه .

النطاقات الصحراوية :

بالرغم من التغير الحاصل فى حدود الصحارى على مر الزمن إلا أنه دائما كان الطابع الذى تتميز به أراضى المناطق شبه الحارة . أن النسق والنظام الذى تتبعه الرياح عند تحركها على الكرة الأرضية يجعل الأقاليم شبه الحارة مناطق هواء ساكن أو خامد وإذا اتجه هذا الهواء الى الهبوط سخن هذا الهواء الساكن وارتفعت قابليته على حمل الرطوبة، فإن ذلك يؤدى إلى تثبيط عملية تكون المطر ، ولهذا السبب نجد أن المناطق التى تقع بين خطى عرض ١٥ و ٢٥ درجة إلى الشمال وإلى الجنوب من خط الاستواء تميز بمناخ جاف . ومع ذلك فإن المناخ الجاف قد يتعدى هذا لما يصحبه من عوامل اضافية تزيد فى تعقيد نسقه ونظامه ، كالبعد عن المحيطات التى تتزود منها الأمطار ، أو البعد عن الحواجز الجبلية التى تسبب انطلاق الهواء إلى أسفل فى مناطق السفوح المحجوبة عن الريح مما يتسبب عنه حجب المطر .

ويبدو تأثير هذه العوامل واضحا فى توزيع الصحارى كما هو موضح على خريطة العالم للزحف الصحراوى وهنالك خمسة احزمة صحراوية رئيسية :

١ ـ صحراء سونورا فى شمال غرب المكسيك والجزء المتمم لها يقع فى الحوض الصحراوى للشمال الغربى من الولايات المتحدة .

٢ ـ صحراء ادتاكاما ، وهى شريحه ساحلية ضيقة تمتد غرب الانديز فى جنوب

الاكـوادور حتى أواسط شيلى ، حيث يمتد المناخ باتجاه الشرق للداخل فى باتاجونيا .

٣ ـ حزام متسع يمتد من المحيط الأطلسى حتى الصين ويضم الصحراء العربية وصحارى ايران والاتحاد السوفيتى وصحراء راجستان فى الباكستان والهند وصحارى تكلا ـ ماكان وجوبى فى الصين ومنغوليا .

٤ ـ صحراء كلهارى وما يحيطها فى صحارى فى جنوب افريقيا .

٥ ـ غالبية قارة استراليا .

كما يوجد خارج نطاق هذه الأقاليم الصحراوية الرئيسية بعض المناطق المنعزله فى أراضى شديدة الجفاف ومنتشرة فى عدة أجزاء فى العالم ويتمثل ذلك فى شبه جزيرة جواجيرا فى كولومبيا ، ثم جنوب غرب مدغشقر ، وكذلك الجزء الكائن إلى شمال شرقى البرازيل . وهنالك تباين فى المناخ ضمن هذه الأحزمة الصحراوية ومرد ذلك يعزى إلى الفروق فى درجات الحرارة ، وإلى الفصول الممطرة (ان كان هناك مطر) وكذلك فى درجة الجفاف . وعلى طرف النقيض تتواجد صحارى شديدة البرودة كما هو الحال فى سيبيريا وفى هضبة التبت حيث تحول شدة البرودة وانخفاض درجات الحرارة دون الاعمال والنشاطات . وهذا ينعكس على حالة التدهور الذى يمكن أن تتعرض له مثل هذه البيئات . وعلى الطرف الآخر توجد الصحارى الحارة كداخل الصحراء الكبرى والتى ينعدم فيها نمو النباتات او استغلال الأرض بسبب فرط جفافها . وهذه الصحارى المتطرفة فى برودتها أو حرارتها لا تعنينا لأنها غير واقعة تحت تأثير زحف آخر ، ولهذا فهى غير مصنفه وتظهر على خريطة العالم للزحف الصحارى متخذة لونا رماديا محايدا .

والمناطق الأكثر اتساعا من الصحارى المتطرفة هى الأراضى الجافة فى العالم ، والتى تصل امطارها السنوية إلى ٢٠٠ ملليمتر تسقط فى فصل محدد وتكون نباتاتها كافية لدعم المراعى الواسعة . وبالضرورة نجد فى المناطق الأكثر جفافا أن الأمر يأخذ شكل البداوة أو الرعاة الرحل . أما خارج نطاق هذه المناطق فتقع الأراضى شبه الجافة حيث تصل كميات الأمطار فيها إلى ما يقرب من ٦٠٠ ملليمتر . وبالطبع يعتمد ذلك على

الفصل والحرارة حيث يمكن زراعة المحاصيل المقاومة للجفاف بصورة عامة عن طريق الاحتفاظ بالرطوبة . وأخيرا وعلى الهوامش الخضراء لنطاقات الأراضى الجافة تأتى الأقسام الجافة نسبيا للمنطقة شبه الرطبه حيث يتمثل ذلك فى اتساع استعمال رقعة الأرض وزيادة كثافة الاستيطان . وتجدر الاشارة إلى أن هذه تعتبر مهددة بالنهاية بالمخاطر إذا ما امتدت اليها الظروف الصحراوية . وتقدر المساحة الكلية للأراضى الجافة القابلة للاستغلال ٤٥ر٦ مليون متراً مربع ، أو ٣٠٪ من مساحة أرض العالم . وهنا يبدأ الزحف الصحراوى وهنا كذلك يجب البحث عن مسبباته .

الحدود المتغيرة لمناخ الأراضى الجافة :

بالرغم مما تسير اليه الأرقام حول المساحات ، فانه من الواضح أن حدود نطاقات الأراضى الجافة ليست مثبته إلى الأبد . إن كثيرا من منطقة الساحل على سبيل المثال تحتوى على مرتفعات رمليه قديمه ، وهى الآن بحالة متحفره تماما ، وتحت غطاء نباتى مما يشير إلى امتداد سابق وإلى الجنوب من المناخ الصحراوى والرمال المتحركة إلى مسافة أبعد من حدودها الحالية بما يقرب من ٥٠٠ كيلو مترا وذلك من حوالى ٢٠٫٠٠٠ سنة . وفى نفس الاقليم كانت بحيرة تشاد أكثر اتساعا منذ حوالى ١٠٫٠٠٠ سنة مما يدل على وجود ظروف شبه جافة أو شبه رطبه بدلا من الظروف الجافة السائدة فى الوقت الحاضر ـ ان هذه التبدلات المناخية قد اظهرت انها جزء من تغير فى النطاقات المناخية للأرض ، ومردها يرجع إلى التبدلات فى دوران المحيط الجوى للأرض . وهى مرتبطة مع التبدلات الكبيرة للعصر الجليدى وآلاف السنين اللاحقة والتى حدثت خلالها تحولات فى الحرارة صاحبها تبدل فى نسق الأمطار .

إن هذه التبدلات المستمرة والتى اتصل كل منها لعدة قرون أثرت بشكل مباشر على امكانيات الانسان فى اشغاله أو استعمالاته للأراضى الجافة فيما سبق من الزمان . وعلى سبيل المثال أن اكثرية الصحارى شديدة الجفاف فى وقتنا الحاضر كانت مفتوحة للرعى والصيد تحت ظروفها شبه الجافة منذ ٨٠٠٠ سنة . ومما يدعو للأسف أن السجلات الدقيقة للتبدلات الأخيرة تتناول بشكل رئيسى المناطق ذات خطوط العرض المرتفعة وهى تزودنا بالحرارة بدلا من الأمطار . فمن ١٦٠٠ إلى ١٨٥٠م على سبيل

المثال تعرضت هذه المناطق الشمالية فى نصف الكرة الشمالى للبرودة بما اطلق عليه « العصر الجليدى الصغير » ، اعقبها فترة من الدفء استمرت حتى الاربعينات من هذا القرن ومن ذلك الحين بدأت درجات الحرارة بالانخفاض ثانية . ومن المعتقد أن هذه البرودة ما هى إلا عودة لـ « عصر جليدى صغير » آخر فى الشمال .

التغيرات المناخية كعامل للتصحر :

من هنا يتبادر إلى الذهن سؤال : هل يشكل الجفاف الحالى فى الساحل وكذلك فى أماكن أخرى جزءا من التبدل باتجاه مناخ أكثر جفافا متمثلا ذلك بانعطاف حدود نطاق الأراضى الجافة نحو خط الاستواء .

ومن اجابوا بنعم عن هذا السؤال كانت اشارتهم إلى أنه خلال نفس الفترة التى تناقصت فيها امطار الأراضى الجافة عوضت بزيادة من الأمطار فى النطاق الاستوائى الرطب . وان ما سوف يترتب على ذلك ان سكان الأراضى الجافة إنما ستواجههم فترة طويلة من جفاف متزايد بعد أن مضى قرن من الزمان أو أكثر حظوا فيه بمناخ موات نسبيا . وهذا قد يجعل الانسان ضحية للتصعيد الحالى للزحف الصحراوى بدلا من أن يكون العامل النشيط فى تكوينها . ويتضح من ذلك أن الاجابة عن هذا السؤال تصبح ذات أهمية كبيرة لوضع استراتيجية مقاومة الزحف الصحراوى .

ومما يؤسف له أن الاجابة الشافية عن هذا التساؤل تنقصها الثقة ، فالأحداث قريبة جدا ، ولا يمكن أن تخدم كأساس للتنبؤ ، خاصة وأن المعلومات الحاضرة قاصرة عن فهم ميكانيكية دوران المحيط الجوى على صعيد الكرة الأرضية . وجفاف الساحل الأخير لم يكن بغير سوابق حتى فى السجلات التاريخية القصيرة المدى نسبيا ، ومن غير الممكن أن يكون ذلك دليلا لوحدة على تبدل المناخ . وفى نفس الوقت فليس من الحكمة أن تستبعد امكانيات مثل هذا التغير ، وما يترتب عليه ، وينبغى أن ينظر اليها بصورة خاصة فى مناطق الأمطار ذات التدرج الشديد كما هو الحال فى الساحل . وتغير المناخ سيعنى أن الجفاف سيصبح أكثر تكرارا وأكثر شدة ، وأن كل برنامج لإدارة الأراضى عليه أن يضع فى الحسبان الاحمالات لمناخ أشد صرامة فى المستقبل .

الانسان وتغير المناخ :

يرتبط بقول بأن الجفاف افتراض أن الانسان نفسه قد شارك فى احداث مثل هذه التغيرات من خلال التحويرات فى تبادل الطاقة التى اعقبت ما سببه من تدهور النظم البيئية الصحراوية . شملت هذه التحويرات زيادة فى كمية الغبار بأعالى الجو . وقد لوحظ مرتبطا بشكل خاص مع الجفاف القريب العهد فى افريقيا وآسيا ، كما شملت هذه التحويرات زيادة فى انعكاس الاشعاع الشمسى من على سطح الأراضى الجافة المعراة. كما عزى إلى هذه العوامل أنها تسببت فى خفض درجات الحرارة من فوق سطح هذه الأراضى الجافة ، ونقصان انتقال الحرارة بالحمل إلى الجو ، وتبع ذلك انخفاض فى تكرار الأعاصير المطيرة .

وفى الوقت نفسه لا يزال الشك قائما حول الاتجاهات التى تتحرك فيها هذه العوامل . وقد تكون اقرب إلى الواقع إذا ما قلنا بأن الانسان قد زاد من ضغوط المناخ، ولكننا فى نفس الوقت لا نقول بأن العوامل التى سبق ذكرها هى المسبب الرئيسى لأى من التدهور العام لمناخ الأراضى الجافة ، والتى هى فى الحقيقة انعكاسات وتعبيرات لنظام ونسق أساسى فى دوران الهواء الجوى . وأنه من المحتمل أيضا أن تكون النتائج الفيزيقية المباشرة للتغيرات التى صنعها الانسان كتجريده وتعريته للأرض، وما لذلك من تأثير عكسى على التوازن المادى وهى أكثر أهمية ـ لعدة مرات ـ من مجرد التأثيرات المناخية غير المباشرة .

دور ذبذبة المناخ فى التصحر :

تتعرض الحدود المناخية فى الأراضى الجافة لتحولات قصيرة المدى ايضا وذلك طبقا لتعاقب سنين غزارة المطر أو شحه . وبشكل عام كلما كان المناخ أكثر جفافا كلما كانت الأمطار أكثر تفاوتا ، وبهذا يزداد خطر الجفاف . ومثل هذا التذبذب قد ينعكس ويظهر فى اتساع أو انحسار رقعة احزمة الأراضى الجافة ، وكما هو الحال فى الأقاليم شبه الجافة التى تمر بفترات من ظروف الجفاف بعض الوقت ، وبفترات من ظروف شبه رطبه فى وقت آخر .

وبالرغم من أن هذه التذبذبات غير منتظمة ، ومن العسير التنبؤ بها أو توقعها ، إلا

أنه يمكن تصنيفها على أنها فترات « قصيرة » كأن تحدد بسنتين إلى أربع ويمكن لمثل هذه النوبات أن تحدث مجرد ضغوط دورية لنظام المعيشة ، أما ما زاد عن ذلك فى شدته ومدته فسيؤدى إلى تبدلات هامة وخطيرة فى نسق وترتيب استغلال واستعمال الأراضى ، مثل التوسع فى الأعمال الزراعية والإكثار من عدد المواشى . وقد ينتج عن هذه التبدلات اضطراب قد يكون من العسير تعديل مساره إذا ما اعقب ذلك جفاف لا مفر منه للأراضى الجافة ، وعندها ستحل الكارثة حيث يكون النظام البيئى للأراضى الجافة قد اتسع مداه إلى الحد الذى لا رجعة فيه بالنسبة لنقص المياه نتيجة لعدم استعمال الأرض بشكل متوازن . أما الانتعاش من هذه المرحلة التخريبية فيكون بطيئا . وإذا ما استمر الضغط فى استعمال الأرض واجهادها فإن انتعاشها سوف لن يكون كليا بل جزئيا فقط حيث تتدهور وتنخفض انتاجيتها عن السابق ، أى بمعنى آخر ان زحف الصحراء يكون قد تم فعلا .

النظام البيئى الهش فى الاراضى الجافة :

يتقدم الزحف الصحراوى فى النظم البيئية للأراضى الجافة بشكل سريع نسبيا ، وذلك لأنها هشه نتيجة الضغط فى استغلالها واستعمالها . وهذه الأراضى بصورة عامة تساعد على وجود حياة نباتية وحيوانية بشكل طفيف وبما أن الاحياء قليلة ومتباعدة ومنتشرة فإن التربة فى هذه الأراضى تكون فقيرة بالأغذية العضوية التى غالبا ما توجد فى طبقة التربة العليا الرقيقة . وكون الغطاء الخضرى ليس كثيفا تصبح التربة عرضة للتعرية وفقدان موادها الغذائية كما تؤدى التعرية إلى تدهور تركيبها . ولأن المياه التى تغور فيها نادرة أو قليلة ، ولأن التبخر شديد ، تظهر أملاح غير مرغوب فيها على سطح تلك الأرض .

من هذا يتضح أن هنالك نظما بيئية متوازنة بشكل دقيق وحساس على أقصى جانب من الامكانيات البيولوجية ، ويتمثل ذلك بشكل خاص خلال فترة الجفاف . إن الضرورة التى جعلت هذه النباتات من تكيف نفسها لشح المياه ، ضيقت على النظم البيئية مدى الاستجابة وعرقلت قابليتها للمرونة . إن شكل الحياة للنبات محدود النوعية ، وذو تخصص عال فربما ما تصادف واختفى نوع من النباتات فليس هنالك من بديل

يحل محله . إن مثل هذه الأحوال تجعل النظم البيئية بطيئة كما تبدو وليست قادرة على استرداد قوتها فى تعويض ما اختفى بسرعة وهى لذلك عرضة للتلف خاصة إذا ما وقعت تحت تأثير استغلال الأرض واستعمالاتها .

إساءة استخدام الأراضى الجافة :

ان أى استخدام للأراضى الجافة لا يضع فى الحسبان خصائصها الهشه وتفاوتها الكبير فى انتاجيتها البيولوجية سوف ينطوى على سوء استغلالها . ويتطلب هذا التباين والتفاوت مرونة وحزما وقابلية للتعامل مع نظام وطريقة الحياة الصحراوية . وعلى ما يبدو ليس هنالك استجابة إلا فيما ندر ، وهى فى الواقع استجابة صعبة التنفيذ عندما لا تتوفر التوقعات أو التكهنات المسبقة والطويلة الأمد لحالة الطقس . وان هذا الموقف قد أصبح أكثر تعقيدا من فرط مالازمه من الفاؤل والذى غالبا ما كان مبنيا ومستندا على ذكر سنوات الخير ، ولقابلية الأرض على الانتاج المستمر . وان المغالاة فى هذا التفاؤل قد تأت من كثرة الضغوط التى يقع تحتها مزارعو الأراضى الجافة بشكل مطرد . وقد تولدت هذه الضغوط نتيجة للنمو السكانى ومن الاسواق التجارية البعيدة ومن توقعاتهم المتزايدة هم أنفسهم .

وكثيرا ما يغيب عن الذهن أيضا تحديد أو تقدير العلاقة بين تلك البيئة بالذات وما بين استعمالاته أو الاستفادة منه . فاصحاب المواشى على سبيل المثال يحدوهم الأمل دائما بأن يكون أقصى مصدر للثراء ذلك الذى يتمثل فى كثرة قطعان ماشيتهم بدلا مما يمكن للأرض أن تقدمه من نباتات لتغذية تلك المواشى . وغالبا ما يطبق الرعاة طريقة الرعى المختلط زى عدة أنواع من الحيوانات كل نوع قادر على الاستفادة من رعى جزء من النظام البيئى ، تماما كما يفعل زراع الأراضى الجافة عند زراعة محاصيل مختلطة . ومن خلال الاتجاه المندفع نحو اقصى انتاج ، ومن خلال البيئة ذات القابلية المحدودة فان استغلال تلك الأرض أخذ الاتجاه فى الوقت الحاضر نحو التخصص الذى لا يفسح مدى المخاطر ، ويقلل مدى المرونة . ويظهر هذا واضحا فى ظل الرعى والزراعة التجارية . وما تزال المرونة تقل فى كل النظم الجائره لامتلاك الأراضى وحق استغلالها .

وقد بذلت محاولات تكتيكيه كالحراثه العميقة فى بعض المناسبات ولكن ثبت عدم

جدواها فى زراعة الأراضى الجافة . وقد يشار كذلك ببعض المشاريع دون اعتبار كاف لمثل هذه النظم البيئية . وكمثال لذلك : تلك الابار الانبوبية العميقة والتى ادخلت فى مناطق الرعى ، وهى وإن كانت فى الواقع قد حسنت كثيرا من توفر المياه ، ولكنها فى نفس الوقت ساعدت فى زيادة عدد القطعان مما ادى إلى صعوبة فى حركة القطيع نفسه . ونتج عن ذلك بالطبع تطرف فى عملية الرعى وازدياد فى تأثر التربة من وقع الحوافر . وهكذا نجد أن التبدلات التكنولوجية تمهد لزحف الصحراء من خلال الزيادة أو كثرة الطلب الذى يشكل ضغطا على مصادر طبيعية محدودة العطاء .

.إن سوء استغلال الأراضى الجافة لا يتحدد فقط بمزاولة طرق زراعية غير مناسبة . ان انساننا الحديث ، يمشط الأراضى الجافة بالعديد من شبكات الطرق ، وينقب عن مصادر للمعادن ، ويفتح المناجم ، ويحفر ابارا للبترول ويشيد الانابيب والقنوات ، ثم يقيم المصانع ويبنى المدن على تلك الأراضى . إنه يعتدى ويتجاوز ، وبشكل متزايد ، على تلك الأراضى الجافة لأغراضه الصحية والترفيهيه . وان كافة هذه النشاطات التى يقوم بها الانسان تخلو أو تفتقر إلى الفهم الكامل ، أو إلى الاعتبار الصائب ، لما يتميز به التوازن الطبيعى الدقيق الكائن هناك . ان العديد من تلك النشاطات كان قد مهد لها وجعلها ميسورة ظهور التكنولوجيا المتطورة ، ولكن الطاقة التكنولوجية المتزايدة فى النمو هى نفسها التى زادت من قابليته فى تمزيق وتدمير تلك البيئات الحساسه .

سرعة التغذية الارتدادية فى حالة الأراضى الجافة :

ان أيا من هذه النشاطات يجب أن تضع فى الاعتبار حقيقة تتعلق بهذه الأراضى الجافة من أن هنالك حدا تصل إليه فى انتاجيتها البيولوجية وبشكل عام فإن تلك الأراضى الجافة تصبح مناطق أشد حرجا عندما تصبح تربتها فقيرة ، قليلة الحياة وضعيفة فى ترابطها البيولوجى المختص بأشكال الحياة . وان وضعها يزداد حرجا أكثر وأكثر كلما زاد الجفاف وعندها فان تبديلا وان كان قد تنطلق منه تأثيرات عميقة . ولأن توازنها دقيق وحساس فإن تبدلا ضئيلا فى واحد من تلك المكونات سينشر تأثيره ويعم كافة النظام البيئى . ان الأراضى الجافة شديدة التأثر والحساسية لأقل تبدلات فى التوازن بين الماء والطاقة ، كما أن التبدلات التى تحدثها تأثيرات ثانوية على ما يبدو يمكن أن تتعاقب

بسرعة مرعبة ، ويمكنها فى بعض الأحيان أن تدفع بالنظام إلى أبعد من مرحلة الحرج حيث لا يمكن بعدها أن يحدث انتعاش بيئى .

ان اعترافا قد يطرح القول بأن تلك الأراضى الجافة ، والتى تتميز بدرجة عالية من تفاوت الأمطار والجفاف الدورى ، معرضة وبشكل مستمر للظروف القاسية ، سؤال يثار عن كيفية شكل الحياة وقدرتها على البقاء ؟ لقد سبق أن تناولنا كيف أن الحياة النباتية للأراضى الجافة قد تكيفت طبيعيا لمثل تلك الظروف . ان الحيوانات فى الاراضى الجافة هى الأخرى قد تميزت بتكيف مماثل وغالبا ما يتمثل ذلك بسرعة الحركة . وعند عودة الأمطار بعد نوبة جفاف يعيد مخزون الماء النقص الموجود فى التربة حيث تنتعش النباتات ثانية وتبدأ الحيوانات بالحركة والتجوال . ان سرعة ومدى التجدد تعتبر مقياسا لمرونة النظم البيئية . فى كافة الأراضى الجافة التى تظهر القدرة على الاحتمال بالرغم من أن عملية التجدد الطبيعية بطيئة جدا إلى حد ما . وإذا ما تركت لحالها ففى أغلب الحالات ترجع إلى ما كانت عليه .

ولا يمكن للتجدد الكامل أن يحدث إذا ما كانت المنطقة فى حالة تبدل مناخى متجه لجفاف أشد . ولكن التبدلات المناخية تتم بدرجة ما من الايقاع تسمح لتكيف الانسان .

التصحر نتيجة للتفاعل بين الانسان والبيئة العسيرة :

يظهر التدمير الشديد فى الغالب نتيجة للاخفاق فى الارتداد . وان مثل هذا التدمير فى عالمنا الحاضر مرده يرجع فى كثرته إلى فعل الانسان . وان هذه النشاطات الانسانية إذا ما تمت فى بيئة أكثر مرونة فقد لا ينشأ عنها هذه الحوادث الفادحة ، حيث يساعد فى ذلك خصب الأرض وتنوع أشكال الحياة فى عملية التجديد . أما الأراضى التى هى على الحافة فتفتقر إلى هذه المزايا والمصادر ، وعليه فإنها لا تحتمل أى تعكير أو تخريب . والاضطراب ينتج عنه دمار دائم ، كما يستدل عليه من التصحر .

إذا كان الانسان هو الاداة الرئيسية لزحف الصحراء ، فإن العملية يجب أن لا تقصر على هذا الجانب البشرى . الزحف الصحراوى تفاعل وتداخل بين الانسان وبين محيطه

الصعب المتبدل . ويحدث هذا الزحف عندما ينفذ الانسان فى مثل هذا المحيط مباشرا نشاطاته دون ادراك لحساسيته ، أو تفهم لامكانيات ذلك المحيط .