اعداد وترجمة :
نسيم يازجي

البيئة و حمايتها

هل العالم امام بداية النهاية ؟!

التكوين الضوئي ودورة الفحم

منشورات دار علاء الدين

البيئة وحمايتها

هل العالم أمام بداية النهاية؟

الرقم .....

اعداد وترجمة:
نسيم يازجي

البيئة وحمايتها

هل العالم أمام بداية النهاية؟

منشورات دار علاء الدين

الفصل الأول

هل العالم أمام بداية النهاية ؟

البيداء مخادعة ، فهي أحياناً تبدو مجموعة من التلال الجرداء ، وطوراً ـ يا للمفاجأة ! ـ بساطاً من العشب الأخضر المزركش بأزهار فواحة ، هي ذي لوحة أكثر بطاح العالم .

الأشجار والجنبات وبعض العشب الذابل ، لا تشكل سوى بقع صغيرة خضراء منثورة بين طيات الرمل الأصهب فالنبات مكسو بالثآليل ، فضلاً عن أنه هزيل ضامر ، ومن حين إلى آخر نشاهد في بعض الفيافي شجيرات أكاسيا رملية تتوشى في الربيع بأزهار بنفسجية دكناء تفوح بعبير عذب .

لكن نبتة بعض البوادي الأوسع انتشاراً هي نبتة الأريناريا ، الخيطية الشكل وهي غنية بالبروتين والمواد الدسمة . وفي موسم ارتفاع الحرارة ، تصير في بعض البوادي ٨٠ مئوية ، فتذبل نبته الايدوك وتشحب وتتحول أغصانها السفلى إلى نوع من الشوفان ترتعيها الخرفان بشهية .

أما قطعان الغنم فهي أهم ثروات الصحارى ، فهي تقدم اللحم والصوف والحليب ، وبخاصة الاستراغان ، فروه الخروف الوليد .

خلال قرون كثيرة ، كان الرعاة وحدهم سكان البادية وعمالها ، وهم الذين درسوا بعمق أحوال الرمال وراقبوا تحركاتها . ولذا سموا « أوملي» أي إنسان الرمال .

يتلخص مبدأ البادية بحقيقة بسيطة . هي أن الحيوان لا يأكل الأعشاب إلا بالتدريج والراعي فقط هو الذي يقدر بمهارة البقعة التي تكفي دابته . لم يكن إنسان الرمال يعرف الحساب ، لكن عينه المتمرسة ، الأدق من الاسطرلاب ، تقدر بدقة المساحة التي يحتاجها الحيوان في اليوم . ويعرف هذا الانسان أن شجر الكسكول لايوقد منه إلا القسم الناضج ، فلايجوز اقتلاعه ، بل تكسر الأغصان ويحافظ على البذور .

غير أن قانون البادية لم يحترم دوماً كما يجب . فقرب الآبار النادرة ، وعلى أطراف الواحات ، وحيثما طاف الناس وجروا أنعامهم ، استثمرت المراعي بعيداً عن أي تقدير أو معرفة . فآلاف الأحذية بمساميرها الحديدية ، وعجلات العربات وطئت هذه التربة ، فاقتلعت الجذور وأبادت النبات . والرمل الذي لم يعد ما يثبته في مكانه ، حملته الرياح .

وهكذا تشكلت الكثبان المتنقلة على مر الزمن ، فعندما تهب الريح يتحول هذا النقاب الرفيق إلى نفتات رملية ، تجلد الوجه وتحرقه ، شأنها شأن ذرات الفحم الحجري ، كغيوم دكناء واطئه تسد الأفق ، فيظلم الأديم ، ثم يحمر ويأخذ شكلاً يبعث على التشاؤم ، وأثناء العاصفة تنتقل كثبان الرمل الصغرى ، الهلالية ، قرابة ٢٠٠م في يوم واحد ، وألسنة الرمل الصفراء ، التي تذكر باندفاعات بركان ثائر ، تدفن المراعي وغابات الكسكول والقرى والواحات وبكلمة ، إن البادية تغتاظ من أولئك الذين لايرعون قوانينها .

فضلا عن القطعان وبعض الشجيرات والنباتات ، يوجد في باطن الصحراء أحياناً الكبريت الذي تبدو حجارته الصفراء الساطعة كأنها تقول للإنسان أنظر ملياً إلى باطني تجد كنوزاً غريبة نادرة ، من مختلف أنواع المعادن .

الناس يزدادون ، ومجالهم الاقتصادي يتسع يوماً بعد يوم ، واستهلاك الوقود والمعادن والسماد يتطور باستمرار . إذ يسبر الإنسان أعمق زوايا الأرض ، في الشمال ، في الجنوب ، في الشرق وفي الغرب ، فالجغرافيون والجيولوجيون والجيوفيزيائيون يتتابعون . وإلى بادية قره ـ قوم الشهيرة وفد الإنسان واكتشف المناجم ، وأقام المشروعات الصناعية وبنى المدن العمالية . وهذا ما أدى إلى تناقص « أرجال الرمال » وراح السكان يتكاثفون في هذه الصحراء جالبين معهم شاحناتهم الضخمة التي تنشر الغازات والضجيج . وما النتيجة : تراجعت البادية ، اقتلعت الأشجار والجذور ، وانخفض مردود المراعي مرة ونصف المرة وهو

مستمر بالتناقص .

لنذكر مثالين حيَّين : المرافق الحديثة هي عمارة معدنية معقدة يبلغ ارتفاعها ارتفاع بيت من عشرة أدوار . ومن الطبيعي أن تركيب وفك هذه المنشأة الضخمة ليس عملاً بسيطاً ، بل يكلف غالياً وليس غريباً أن تطرأ فكره نقل هذه الرافعة من مكان إلى آخر وهي مركبة . يتطلب هذا العمل اثني عشر جراراً ، تسير بشكل مروحي ، يربط كل منها بالرافعة بحبل فولاذي غليظ ، لتسحب فوق الرمال .

تبذل الجرارات أقصى حدود طاقتها ، ناثرة الرمال من تحت الجنازير . الحبال الفولاذية وجوانب الرافعة المجرورة تؤذي التربة وتزيحها وتنزع الغطاء القابل للإنبات .

لنفرض أننا سحبنا الرافعة لمسافة ٣٠ كم . بهذا حقق عمال الحفر ، من جهتهم ، وفراً بالوقت والنفقات والوسائل ، بشكل ملحوظ ، لكن على حساب البادية التي أضافوا إليها جرحاً آخر ، وذلك بتحويل ١٨٠ هكتاراً من المراعي ـ تكفي لتسمين ٤٠ خروفاً ـ إلى رمال متحركة لا حياة فيها .

حادثة مميزة . في أواخر العشرينات ، عندما بني في قلب قره ـ قوم أول معمل لمعالجة الكبريت ، جلبوا حوضاً يزن طنين على عربة يجرها ١٥ حصاناً . وهكذا بدأ استثمار بئر راحت صحافة العالم تتحدث عنه واليوم تقطر قطارات بقوة ١٢ ـ ١٥ جراراً روافع ضخمة تزن مائة طن ، دون أن ينبس إنسان بكلمة واحدة . ولقد أصبح الأمر عادياً . فمن في أيامنا هذه يدهش لتطور الوسائل التقنية ، لكن النبات فقد مقاومته ولم يعد يتطور .

والمصفاة البترولية في حمص ومعمل السماد الآزوتي في قطينه قضيا على الإنبات في مئات الهكتارات ولوثا مدينة يسكنها مليون نسمة .

وهاكم المثل الثاني . في الطبيعة نبته ذات حيوية شديدة ، غنية بالغذاء ، هي (السيلين) .

فضلاً عن ذلك تشكل نبتة السيلين مادة أولية للصناعة المتنامية ، لأنها أحد مواد التغليف الهامة ، وبالأخص وقاية الزجاج ، أما صناعة الزجاج ، فلها في الصحراء خزينة لا تنضب من الرمل جيد النوعية .

إذن لو عولجت هذه البادية بشكل مدروس لأعطت خيرات لا تحصى دون أن تباد طاقتها

الإنباتية وتتراجع مراعيها وشجيراتها رائعة الجمال .

ولما كان لصناعة الزجاج المحلية أهمية بالغة ، فلا مندوحة لنا ولا غنى عن السيلين . لكن استخدام الآلة بشكل عشوائي حرم آلاف الهكتارات من الغطاء الرملي الضروري لنمو هذه النبتة .

كيف نعالج هذا الوضع ؟ الإنسان ، بالواقع ، بحاجة للبترول ، الكبريت ، الزجاج وآلاف المواد الطبيعية الأخرى ، وبالطبع أيضاً هو بحاجة للخراف وبأعداد كبيرة . لكن ، ألم يكن إفقار البادية أكثر بروزاًوإجحافاً في أماكن أخرى ؟ والعشب المنثور في الصحراء ، الذي لايكاد يغطي الرمل العاري ، الأشبه بنقاب من الموسلين الممزق ، أيكون شديد العطب ؟ وهل تكون الطبيعة أكثر مقاومة لآثار الحضارة البشرية في المناطق الوسطى من الكرة الأرضية ذات المناخ المعتدل ؟

لننظر ماذا حل في الأقطار الأكثر رطوبة ، لنأخذ « الأورال » مثلاً ولنتأمل لمرة واحدة صخورها الواطئة الضخمة المتآكلة بفعل تقلب الجو ، وغاباتها الكثيفة ذات الاخضرار القاتم الساحر ، الغابات التي تغطي منحدرات جبالها المستديرة ، ومجاري مياهها التي يغطيها الضباب في ساعات الصباح الأولى بعد ليلة ندية ، لنؤخذ بسحر جمالها .

جبال الأورال التي تحمل الأسماء المبهمة : الجرس ، جبهة الدب ، صخرة قسطنطين ، نادراً ما يتجاوز ارتفاعها ١٠٠٠م ، لكن هذا لايمنع أن يكون بعضها مغطى بثلج أبدي ، إذ لايتوفر له الوقت للذوبان خلال الفصل الحلو في الصيف ، المشهد أخاذ : أثناء النهار ترتفع الحرارة حتى ٣٠ مئوية في الظل ، وفي الوهاد يكثر التوت البري وثمار الغبيراء بينما إلى جانبها ، تتلألأ حقول الثلج ببياضها الساحر تحت أشعة الشمس . تبدو الطبيعة في هذه المنطقة المميزة كريمة للغاية .

ليس الأمر مدهشاً . لكن قبالة هذا المنظر الخلاب أقيمت مشاريع ، كما في كل بلدان العالم ، وعلى الأنهار ، فتلونت بفضلات الصناعات كالدهان والحرير الصناعي والكابرون ، واستهلكت المياه ، إذ يستهلك صنع طن من الحرير الصناعي ١٥٠٠ طن من الماء ، والأدهى أن الإنتاج العصري يحتاج إلى مياه نقية .

نخلص إلى أن الماء في العديد من المناطق الصناعية في العالم حتى ولو كانت غزيرة

المياه ، قد أشبع بهذه الفضلات .

ما العلاج ؟ إن كان ثمة علاج . من أين الماء الصافي ؟ إن اختفى ؟ أيمكن أن نتهم الزراعة ؟ أليس الأجدى أن نضع بالحسبان أن الأراضي العطشى هي المسؤولة عن كثرة استهلاك الماء النقي ؟

يجب أن لا يغيب عن بالنا أن قرابة نصف الأسر الفلاحية ما زالت تستخدم في عصرنا هذا ، عصر المركبات الفضائية والأقمار الصناعية ، المجرفة والمحراث الروماني .

إن ضآلة مردود العمل ، وفقدان الأسمدة الكيماوية واستحالة استخدام الانجازات العلمية ، يجعل الأرض في المستعمرات القديمة وفي البلدان النامية تُستثمر بشكل غير معقول ، فنرى استمرار المحصول الرديء ، والقحط الدائم ، وفي كثير من الأحيان ، المجاعة التي تعاني منها شرائح واسعة من الناس .

وحتى في البلدان الرأسمالية المتطورة لم تستثمر الأرض القابلة للري بشكل مرضٍ . ولقد قال جون بويد اورر إن إنتاج المواد الغذائية في بلدان الغرب لم يتطور حتى الحد الأمثل ، لأن المدينة الغربية تهدف ليس إلى زيادة إنتاج المواد اللازمة لتلبية حاجة الناس ، بل إلى إنتاج المواد الأكثر ربحاً .

من المسلم به وليس محلاً للنقاش أن الافتقار العالمي للمواد الغذائية اليوم ناجم عن أسباب اجتماعيـة ـ اقتصادية وليس كما يعزوها البعض للشروط الطبيعية غير المؤاتية أو نقص الأرض .

فالسبيل الفعال لزيادة المنتوج العالمي من المواد الغذائية هو أولاً ، تأمين مردود عال ثابت مستقل عن الشروط المناخية ، وذلك باللجوء إلى تدابير الاستصلاح والتحديث على نطاق واسع . إن الزراعة المروية التي تشترط بالطبع احترام معايير السقاية وتجنب الإفراط في تكديس المعادن ، تكمن في أسلوب الزراعة الأكثر إنتاجاً واستمرارية . فلا ننسى بالتأكيد أن انتاج طن واحد من الحبوب يحتاج إلى ٣٠٠٠ ـ ٣٥٠٠ م من الماء .

هكذا ، في عصرنا يتطلب تكثيف الزراعة زيادة في استهلاك الماء . ومنذ الآن ازداد هذا الاستهلاك من ٥٠ ـ ٧٠ م٣ للكيلو متر مربع ، ومع هذا لم يرض المزارعون بالنتائج المكتسبة .

من جهة أخرى ، تستهلك الصناعة والمدن الماء بشكل مضطرد فليس مدهشاً إذن أن تمتص الصناعة المتطورة أبداً والمدن روافد الأنهار لإرواء عطشها هذا فضلاً عن شح الأمطار في بعض السنين . وهذا ما جعل بعض البلديات تلجأ إلى تقنين الصرف وتحديده بصرامة . وهكذا كان العالم مضطراً لإقامة السدود الجبارة والسطحية لتغذية المصانع وارواء الأرض والسكان .

أما الشجرة تتعارض بكل كيانها مع الجفاف . وهو يرمي بخيوطه في سماء صافية ، خالية من الغيوم ، يسعى كوكب النهار الملتهب إلى جعل التربة يباباً ، وبفضل الحرارة التي تعكسها الأرض ، ترتفع حرارة طبقات الريح . والأشجار من جهتها كملايين المظلات ، تحمي التربة من أشعة الشمس .

والجريان ، أقرب نذير يسبق الجفاف ، يعمل بسرعة على إيصال مياه الأمطار والثلوج الذائبة إلى الأسيقه بينما تقاومه الأشجار .

ففي ظلال الأشجار يتكدس الثلج ويذوب ببطء . وغطاء الغابات المتكون من الأوراق اليابسة يمتص كما الاسفنج ماء المطر والثلج الذائب ويجعل التربة تمتصه .

ويسعى الهواء إلى حمل الماء الناتج عن عملية التبخر في الأوراق والأرض ، لكن الأشجار تبطيء من سرعة التيارات الهوائية ، وتكتلها في زوابع صغيرة فتقي جزئياً حقول الحبوب من فحيح الريح الجاف .

والغابات النامية على منحدرات الجبال ، والتلال والهضاب ، لا تمنع الجريان فحسب ، بل تمتص جذورها العميقة والمتشعبة كل قطرة ماء لايضيع هذا الماء في متطلبات الزراعة ، لأنه عند استمرار عملية التبخر ، يرطب طبقات الهواء المجاورة وبهذا يحمي البذار .

والغابات ، وبخاصة الناميـــة على سفوح الجبال والتلال وعلى ضفاف الأنهار ، تمنع الحت ، وتشكل الوهاد والوديان الضيقة ، وتنقي الجداول ، وتعمل على رفع مستوى المياه الجوفية ، وتشكل مبيتاً للطيور التي تقضي على الحشرات الشرهة المؤذية ، فالفوائد التي توفرها الشجرة كثيرة لا تحصى إنها أخلص وأعظم صديق للإنسان . وتقول الأمثال الواردة على ألسنة الحكماء من خـلال المشاهدات الدهـــرية : « الغابـــة والماء يصلحان الحقول » ، « الغابة تكوّن الجداول » ، « الغابة ثقب في السماء » .

تصـــور نفسك في وسط غابة كثيفة عذراء تطوف فيها يوماً ، يومين أو حتى أياماً عديدة ، تصل تخومها دون أن ترى نهايتها . ومما كتبه ولنيكوف ـ بتشرسكي : « أنا في غابة ذات معبر واحد ، أسير باستقامة ، لا ألتفت يمنة أو يسره ، لا أرى أي دليل على وجود الانسان في هذا المحيط ، بل من برهة إلى أخرى أسمع نقيق دجاجة حراجية تنتقل من شجرة إلى شجرة أو نبتة ديك الخليج الفاتنة بزهرتها البنفسجية ، أو صرير شجرة تتكسر يؤرجحها الريح . والبراري تدهشنا أحياناً بزخمها وحيويتها الغريبة ، وفي مكان فريد ، تشاهد جذوعاً حمراء متألقة أسطوانية الشكل تنتصب تحت قبّة خضراء شبه شفافة شكلتها الأشجار الباسقة حتى علو مبنى من أربعة أو خمسة أدوار ، الأرض خصبة وهذه الصفوف الحية الجبارة تتصالب بكثافة حتى أن الغابة تشبه سوراً مطلياً بالذهب مغطى بسقف من الدهنج[1] .

والإنسان ، هذا الكائن الصغير ، الضعيف ، الذي يشق بصعوبة طريقاً عبر هذا المحيط الأخضر ، أيستطيع أن يتخيل أن الغابة عطوب جروح ؟

يبدو احتمال تدمير الغابة المتجددة دوماً (كما الأنهار المندفعة ذات المنسوب العالي أو أسراب الطيور الزاحفة من أمكنة شتى) ، أمراً عصياً على الفهم .

وخلال آلاف السنين ، كان الأمر بسيطاً واضحاً ، فإن احتاج المرء حطباً للتدفئة يكفي أن يقطع شجرة . ففي الغابات مالا يحصى منها وإن احتاج حقلاً ، فليس له سوى تسوية قطعـــة من الأرض المجاورة البور . وإن لم يجد مساحة كافية أو كانت الأرض قليلة الخصوبة ، يحرق زاوية من الغابة ، وفيما بعد تتكرر العملية في مكان أبعد .

وإن نحن أردنا الحصول على النحاس أو الحديد ، استخرجنا الركاز[2] ننقيه ونرمي الفضالة . ما جدوى المكابدة وبذل الجهود العقيمة ؟ أليس ثمة جبال حقيقية من هذا الفلز المشوب ، أما الفضلات المتنوعة ، ترمى في الجـدول ، حيث يذيبها التيار ويحملها إلى مصبه .

لقد اعتاد الإنسان أن يرى أن كوكبه يزخر بثروة خرافية ، وأن فيه خزاناً لاينضب ، زود

---

(١) كربونات النحاس الطبيعي المهدرج .

(٢) معدن غير خالص .

وسيزود المجتمع بالكميات المطلوبة من المواد الأولية ، من الطاقة والمواد الغذائية .

لم يبدأ هذا الوهم اليوم أو البارحة ، يوم لم تكن البشرية قد امتلكت وسائل التقنية الجبارة يؤمئذ كان العالم المحيط بالإنسان يتحمل الصبر ، مخلفاً ومؤكداً تلك الخرافة فباستخدام البلطة والمعـول والمحراث الروماني البسيط ، كان يمكن حرث سكيبه من الأرض ، وليس قطع مائة أو مائتي شجرة ، ورمي عدة سطول من الفضلات في الساقية ، بالنسبة للطبيعة ، أكثر من « لذعة حشرة » بسيطة .

لكن الأيام تبدلت وازداد السكان كثيراً ، وامتلك الإنسان تقنيات هائلة تمكنه من الحصول من الطبيعة على كميات كبيرة من المواد العضوية وغير العضوية ، ومن ممارسة تأثيرات بالغة على الغابات ، على المياه ، على الهواء والتربة في كل بطاح المعمورة تقريباً .

« من قرن إلى آخر اعتاد الإنسان أن يعتبر الطبيعة مكاناً يتحدد ذاتياً لكن أهم نتائج الثورة العلمية والتقنية الحالية ، كما يؤكد الاكاديمي ن . عيدرنكر ، هي أنه لم يعد ممكناً اعتبار تجدد المناهل الطبيعية أمراً بسيطاً« ذاتي التكوين » ففي أيامنا هذه ، يمكن مقارنة أي عمل ، ولو وجيزاً ، يقوم به الإنسان في محيطه ، بنتائج التطورات الجيولوجية ، الجيوكيميائية والتطورات الكونية الأخرى التي امتدت ملايين السنين ! » .

إليكم هذه الصورة ـ المأساة : بدأ التركيز على استخراج الفحم الحجري في النصف الثاني من القرن التاسع عشر ، لكن وخلال النصف الأول من القرن العشرين ، تجاوز استخراج الفحم النضيد ، النفط ، الغاز والترب ، الـ ١٠٠ مليار طن . عند احتراق هذه الوقود ينتشر في الهواء على الأقل ٣ مليار طن من الرماد ، يلقي هذا الرماد في الهواء والتربة والماء على الأقل ١,٥ مليون طن من الزرنيخ و ١,٢ مليون طن من الكحل والزئبق وكلها مواد سامة . فضلاً عن ذلك ، ما يحرق سنويا في كل عام يحتاج إلى ٦ مليار طن من الأوكسجين تؤخذ من الجو ، أي ما يعادل حجم مياه البحر الأبيض المتوسط . وسنوياً ، ينقل ويعاد ويمزج ويعالج في العالم على الأقل ٣ ترليون طناً من الصخور والتراب . أليس رقماً يصعب على الإنسان تصوره . من هنا أتيح للإنسان أن يحور التضاريس ، لا بل أن يعبث بتركيب القشرة الأرضية في مساحات شاسعة .

يمكن مقارنة المدن الكبرى الحديثة ببراكين نشطة لابل فبعض البراكين غير قادرة على

منافسة بعض المراكز الصناعية فيما يتعلق بكميات الدخان والغاز والأبخرة التي تنشرها في الجو . كما أن التدخين المهلك يلف كل القارات . فكمية الحمض الكربوني المنتشر سنوياً في الفضاء تضاعف ثماني مرات خلال النصف الثاني من القرن العشرين وبلغ الآن ٦ مليارات طن .

كما دلت أبحاث دقيقة أن هواء المدن الكبرى في الولايات المتحدة الأمريكية تناقص فيه الأوكسجين كثيراً ، ومن خلال معلومات بعض الأخصائيين الألمان ، ثبت أن هواء المراكز الحديثة في ألمانيا ، المشبع بالغاز ، يحجب ٣٠٪ من الطاقة الشمسية و ٩٠٪ من الأشعة فوق البنفسجية ويقول الطيارون الأمريكيون في السماء ، أثناء سمرهم ، إنهم لايستطيعون ، في أي وقت معرفة موقع مدينة نيويورك بدون خرائط أو أدوات التوجه ، فيهتدون بواسطة الرائحة العابقة في الجو . ولا مبالغة في قول الطيار روبرت جانكين إن المدينة مغطاة دوماً بغيمة ضخمة رمادية اللون يراها الطيارون في أوقات الصحو عل بُعد ١٥٠كم من كل الجهات ، ويفسر الاخصائيون ذلك بقولهم إن هذه الغيمة نفثتها العاصمة الضخمة ، التي تنشر يومياً ٣٢٠٠ طن من ثاني أوكسيد الكبريت و ٢٨٠ طنا من الغبار و ٤٢٠٠ طناً من أوكسيد الفحم والحمض الفحمي وأوكسيد الآزوت ، و ٤ أطنان من الدخان في الميل المربع ، ومواد أخرى مهلكة ، فهل ندهش إذا عرفنا أن جو نيويورك الملوث يجلب الموت لـ ١٠ آلاف إنسان سنويا أي ١٢٪ من موتى هذه المدينة .

وتستهلك الولايات المتحدة الأمريكيـــة من الأوكسجين حالياً أكثر مما يمكن توليده طبيعياً . « إذن يستنتج الأكاديمي ن.فيدرنكو ، يجب على الشعب الأمريكي ، ومنذ الآن ، كي يعيش أن يقتطع احتياطي الأوكسجين من مناطق أخرى من الكرة الأرضية ، محولاً إياها إلى « جزيرة من اللهب » ، كما ذكر الكاتب السوفياتي آ . كازانتزين في روايته العلمية التي تحمل الاسم ذاته .

إن عواصف رملية تفح في مناطق واسعة ، الشمس تشحب ، الأرض تتحول إلى غبار ، ينقله الهواء من الحقول ليتكدس حول البيوت وداخلها ، مرتفعاً أحياناً حتى السطوح ، تهبط الرؤيا إلى الصفر ، تزحف السيارات ببطء شديد ، وأضواؤها مُناره .

والبحار المعتبرة ، لدى البعض ، أمكنة صالحة لالقاء مختلف أنواع الفضلات ، تتلوث ،

إذ يصب سنوياً في المحيط العالمي ٣ ملايين طن من النفط فقط ، إذا لم نتعرض للمواد الأخرى .

وهكذا يتنامى بسرعة منسوب صبيب المياه المشبع بنفايات المواد الصناعية وتقول التقديرات العالمية حول زيادة سكان العالم والتطور الصناعي ، إن كمية الماء المستهلكة منذ نهاية هذا القرن ، دون أمل بتعويضها ، ستتضاعف ثماني مرات . فيتوقع عالم البيئة الأمريكي المعروف بول ابرليخ ، أن تكون بحار العالم ملونة في وقت قريب .

إن كمية الماء العذب التي تصب في البحار هي ٣٥٠٠٠كم٣ . وحسب رأي العالم آ.ريابنشكوف . منذ الآن يستعمل الانسان سبعها .فتأمل بأي سطل نتزود لاستنفاد المياه وتلويث المحيط .

وفي كثير من مناطق أمريكا الشمالية وأوروبا يلحظ النقص في الماء العذب ، وفي بريطانيا العظمى ، يستعمل ٩٠٪ من الناس ماء من نوعية مشكوك بنقاوتها ، وأكثر من ١٠٠ مليون أمريكي يستخدمون ماء آتياً من جداول ملوّثة بمياه المجارير ، وفي الصيف ، في منطقة باريس يتألف ماء نهر السين من قسمين متساويين نصف من النهر والنصف الآخر من المجارير .

في أحد أيام صيف ١٩٧٠ ، شاهد سكان مدينة فيجي اليابانية أعجوبة ، كان مصورو صحيفة « مينيتي » يصورون فيلماً في نهر « أوروب » الذي يجتاز المدينة ! نشرت هذه الصور التي أخذت بطريقة غير اعتيادية في الجزيرة وذيلت بتعليقات إيضاحية . فقدلاحظوا أن فضلات الورق حولت ماء النهر إلى حمام كاشف (غسل يظهر صورة معدة في الغرفة السوداء) !

لندع الآن المنطقة الهادئة الملوثة الممتدة في سفوح فوجي ـ ياماكي ونعود إلى باريس . في الصيف ، يأمل جميع الباريسيين أن يقضوا عطلاتهم في الريف أو على شواطىء البحر . فبعد الإقامة في مدينة مشبعة بالهباب والغاز ، يشعرون برغبة شديدة لا بل بالضرورة المطلقة في استنشاق جرعة من الهواء النقي .

حتماً ، لا يستطيع جميع الباريسيين قضاء إجازاتهم في الريف ، ولكنهم جميعاً يحتاجونها ، لاسيما أن آفة أخرى تنضاف إلى الهواء الفاسد هي الضجيج والجلبة . يفيدنا

تحقيق جرى في العام ١٩٧١ ، إن الهدوء لايسود إلا في مقابر باريس (أقل من ٧٠ ديسبل[١] . ففي شارع الشانزيلزيه ، قرب المحطات وتقاطع الطرق تتجاوز الضجة ٩٠ ديسبل ، أي قريبة جداً من النسبة التي لا يستطيع الإنسان احتمالها .

كما يزداد الضجيج ، وكل أنواع الإشعاع والذبذبات من سنة إلى أخرى ، وكلها تضر ببنية الإنسان بشكل ملحوظ .

لنر الآن ماذا في الدانمارك بهذا الشأن . ينمي عمال وفلاحو الدانمارك ثروات بلدهم بحمية تستحق التقدير ، بينما يغرق العديد من مكاتب السياحة أرجاء العالم بالنشرات والكراريس الملونة التي تدعو الناس إلى زيارة « بلد حكاية الجان حيث يسود الازدهار الحقيقي والدعابة الحلوة ... » فعلاً ، يتمتع هذا البلد الرأسمالي الصغير بصناعة وزراعة فعالتين للغاية ، لكن ثمن هذا النجاح هو تلوث كل البحيرات ومجاري المياه وكذلك الجزء الأعظم من مياه الشاطىء البحري . فالإفراط في تجمع مبيدات الحشرات والأسمدة الكيماوية المستخدمة في الزراعة ، لايؤذي بنية التربة ويلون المياه السطحية فحسب ، بل يضر أيضاً أعماق المياه .

ليس من نص قانوني يلزم أصحاب المعامل والمصانع بتنقية الماء المستعمل ومكافحة الضجيج وتلوث البيئة . إن هذا الوضع يتلف صحة السكان ويرفع من نسب الوفيات . فنصف الأطفال يعانون من هذا الإهمال المأساوي . ومنذ العام ١٩٧٢ ، قدرت الحولية الإحصائية الدانماركية أن تلوث الجو يسبب بعد عام فقط موت مليون دانمركي .

وفي الكومنويلث الروسي أحدث انفجار تشرنوبل اشعاعات هائلة قضت على الكثير من الناس وخيرات الأرض .

صحيح أن العلماء ينبهون إلى هذه الأخطار ويحذرون منها ، ولكن لسوء الحظ بشكل مجرد في أكثر الأحيان . وعلى الرغم من تقديرات بعض العلماء المتشائمة ، يجب أن لا ننسى أن تخريب الطبيعة باستغلالها أبشع استغلال أمر لا مفر منه ولا مهرب ، لكن لابد أيضاً قبل إقامة أي منشأة من دراسة الأمر من كل جهاته وزواياه ، حتى لا نأخذ بيد ما نعطيه بيد أخرى . المعامل والمصانع ضرورية ولكنا إذا اتخذنا التدابير العلمية اتقينا تلويث

---

(١) أي عُشر بل ، وبل : وحدة قياس شدة الصوت .

البيئة وحافظنا على مياهنا نقية بعيدة عن مصبات الفضلات والمجارير ولنتذكر هنا نصيحة ألبيرت أنشتاين الذي كان يحب أن يقول إن البشرية تفتقر في الوقت الحاضر للراحة . لنأخذ الطائرة مثلاً نحن نرى دائماً أننا في عجلة من أمرنا ، وكثيراً ما نصل متأخرين من الميقات الواجب فلابد لنا إذن من التوقف من حين إلى آخر ، من الجلوس ومن مراقبة مايدور حولنا ومن التأمل قليلاً .

إنَّ كوكبنا فسيح ، لكن الوسائل التقنية الراهنة تقلصه بشكل ما . فخلال ثماني ساعات ، تنقلك الطائرة من موسكو إلى كرابوفسك ، وخلال خمس ساعات من دمشق إلى باريس ، بينما يقطع قطار كهربائي خلال ساعتين مسافة كانت في السابق ، تستغرق ثلاثة أو أربعة أيام سيراً على الأقدام .

هل يجب أن نتباهى بهذا الإنجاز ؟ ولنكن متواضعين لأن تفاخرنا بوسائط النقل الحديثة لا يمكّننا من تقليص المسافات ، فالهكتار يبقى هكتاراً طول ضلعه ١٠٠م .

وإذا استثنينا مساحة الانتاركتيد(١) المتجمدة ، كانت مساحة اليابسة أي غير المغمورة بالبحر ، ١٣,٥ مليار هكتاراً ، إنه لرقم ضخم جداً ، علماً أن المساحة بين الأرض والقمر تساوي ١ مليار هكتار بعرض ٢٦٥ م .

بعد هذا المثل الثابت ، لابد أن يتأثر القارىء عندما يعلم أن ١,٤ مليار هكتار هي مساحة الأرض المحروقة ، والمراعي والمشاتل في الكرة الأرضية . لاشك يحق لنا أن نفخر بثبات الناس ونشاطهم وابتكار الوسائل التي مكنتهم من تحويل ١٠/١ الأرض المغمورة إلى حقول ومراعي ومشاتل .

لكن واقعة تلزمنا بالتفكر وتثير قلقنا . فإذا استطاع الإنسان أن يحيي ١,٤ مليار هكتار ، فهو نفسه جعل ١,١ مليون هكتار قاحلة .

وإذا ما لجأنا إلى طريقة أخرى في الحساب (أدق ولا ريب) ، تحققنا أن مساحة الأرض التي أصبحت غير قابلة للاستثمار ، بسبب الاستثمار غير العقلاني تبلغ ١,٤ مليار هكتار .

---

(١) قارة واقعة كلها تقريباً داخل الدائرة القطبية الجنوبية ، مساحتها تقارب ١٣ مليون كم٢ . مغطاة بكمية هائلة من الجليد ، يتجاوز عمقه ٢٠٠٠م . لا حياة فيها حسب المعطيات العلمية .

فنشاط الإنسان إذن هو الذي جعل هذه المساحة ميتة أو شبه ميتة ، على قسم من الأرض أقيمت المدن والمنشآت الصناعية ، لكن القسم الأعظم منها يتألف من أراضي مستنفدة . ولقد أضحت هكذا بعد إرواء أو تجفيف خاطىء ، أو تلويثها بالفضلات الصناعية أو تغطيتها بجبال من الصخور الآتية من باطن الأرض وبين الأراضي البور تبرز المساحات التي أفقدهـا الإنسان غطاءها النباتي . يعود إتلاف هذه الأراضي إلى أسباب عدة : الجهل بشريعة الطبيعة ، جشع المالك وسوء التنظيم الاقتصادي والتقني وترك الأفراد يعملون كل على هواه . لسوء الحظ ، ليس هذا كل شيء ، بل يجب أن نضيف الصحارى وأشباهها في كل المناطق الجغرافية ، بما فيها أراضي القطب الشمالي وجباله ، أي ٣,٣ مليار هكتار . يقول الاخصائيون إن حدود البوادي تراجعت بفعل الإنسان على الأقل ١ مليار هكتار !

لكنا لم نقل بعد كل شيء .. ففي العالم الآن ٢,٦ مليار هكتار من البراري والمراعي ، تتعرض فيها القشرة النباتية والطبقة السطحية في معظمها إلى تدمير ملح وملحف ، حتى إن بعضاً منها يبدو منذ الآن وإلى الأبد قد استنفدته الزراعة المتواترة غير المعقلنة . ويقدر العلماء أن ٣٠٠ مليون هكتار من المروج قد دمرت .

وإذا ما رجعنا إلى الأرض المحروثة (حقول ، مراعي ، مشاتل) ، نرى أن ثلثها على الأقل قد فقدت حوالي ٥٠٪ من قشرتها الخصبة . ويرى الاخصائيون أن الأرض المنقرضة في العالم أجمع تتراوح بين ٦٠٠ - ٧٠٠ مليون هكتار أي نصف الأراضي الزراعية ، إذن يجب أن ندرك أن الطبيعة تحتاج إلى ٣٠٠ عام ، لا بل ١٠٠٠ عام ، كي تستعيد تشكيل هذه الطبقة السطحية إلى سماكة ٢ - ٣ سم . فإذا ما حرمنا الأرض من حماية الغابات الطبيعية لأجدبت وتحولت ، فعلاً ، إلى غبار لايثبته شيء . أي ، خلال ٢٤ ساعة ، يتلف هواء عاصف أو مطـر وابل عمل الطبيعـة لآلاف السنين ، والمخيف جداً أنه لم يبق في العالم سوى ٠,٤ - ٠,٩ مليار هكتار من الأرض غير المستثمرة القابلة للاستثمار .

صحيح أن الآراء متباينة في تقدير الاحتياط بسبب التغير في استخدام هذه الأرض أوتلك . ولكن ، وأياً كان الرأي الصائب ، فهذا الاحتياطي غير كاف لسكان الكوكب المتزايدين باستمرار .

لقد بدأ تخريب الأراضي الخصبة منذ القديم، وكما هو معروف ، القسم الأكبر من أراضي الشرق الأدنى ليس سوى فيافي قاحلة تغمرها الحجارة والرمال ، علماً أنها كانت في زمن ما تزود مصر بالخشب وروما بالزيت والخمور .

وإذا ما ذكرنا مصر تبادرت إلى ذهننا الصحارى ، التي حفظت استقرارها الأبدي ، تماثيل أبي الهول والاهرامات التي تسوطها الرياح الجافة على مر العصور وفي القرن الثالث قبل الميلاد ، كان هانيبال يحتجز الفيلة التي تحتاجها جيوشه والتي كان يصطادها من غابات شمال أفريقيا الشاسعة .

يمكننا أن نسوق أمثلة كثيرة من هذا النوع . فعلى العلم اللبناني رسمت أرزه رائعة ذات جذع مستقيم وضخم ، متوج بما له من الأغصان لكن هذه الشجرة العتيدة - رمز النصر الوطني - ليست سوى إحدى إمارات القرون الغابرة ، يوم كانت سلسلة جبال لبنان الغربية والشرقية مغطاة بغابات الأرز الباسقة التي يعرفها العالم أجمع . ولقد استخدمت جذوع أشجار الأرز العطرة الشديدة المقاومة لبناء الأسطول الفينيقي والصروح الشهيرة كهيكل القدس و بعض قصور الفرس القدماء .

يوم كان عدد السكان قليلاً نسبياً وكانوا محرومين من وسائل العمل الجبارة ، آنئذ كانت الطبيعة تستطيع أن « تتحمل » فهل هي تخشى إنسان العصر الحجري ، الذي يهيم ، بزمر صغيرة ، في الغابات الخضراء والسهوب الشاسعة ؟ ! كان الإنسان في تلك الحقبة ، أي قبل ٧٠٠٠ عام ، يتغذى على الحبوب البرية الطبيعية ، يستعمل المناجل الحجرية ليحصد السنابل . ثم يهزها لتسقط منها بضع حبات تحوي الطحين . وبعد جولات عديدة وأبحاث مكثفة ، دل الأكاديمي ن. فافيلوف أن الزراعة ظهرت أولاً في المناطق الجبلية ومنعطفات الهضاب ، حيث تكاثرت الحبوب المتنوعة .

والخطوة التالية كانت العمل في الأرض باستعمال العصي والحجارة المشحوذة لبذر البذار : لكن جدودنا بقوا مدة طويلة يقتاتون بالنباتات البرية ، بما فيها الحبوب وكذلك بالصيد والقنص .

يومئذ ، كان الإنسان في بعض الأمور أقرب إلى الحيوان فهو مرتبط كلياً بمحيطه ، وكانت إمكانية التلاؤم مع الشروط القائمة ، محدودة بعدد السكان .

الوتد، البلطة الحجرية ، الخطاف ، الحبل المصنوع من النباتات المتسلقة ، كلها جعلت الإنسان أشبه بأحد الضواري وواحداً من سكان الجحور ، لكن الإنسان المتميز بعقله ، والضعيف بجسده ، كان مسلحاً أيضاً بقوائم وأنياب قاسية ، لكن الكل في الطبيعة قسمان: ضواري وفرائس . إنه قانون قاس وحازم ، مبدئياً ، هو معطى حقيقة بسيطة وهي أن كمية الغذاء المتوفر تحدد مسبقاً عدد الذين يستهلكونها . فذئب السهوب ، مثلاً ، يتغذى بفأر الحراج ، وهذا يعيش على الحبوب البرية ، الجفاف يقلص وفرة الموسم وهذا بدوره ينعكس سلباً على توالد الفأر ، وبالتالي جوع الذئاب وتناقصها .

ومن زاوية « إنسانية » بحت ، من المفيد الحديث عن ردود فعل إنسان العصر الحجري وموقفه من الطبيعة .

منذ فجر وجوده ، استخدم الفراس والأعشاب لإشعال النار وبناء مسكن وشيئاً فشيئاً تعلم تمويه الحفر بالخضرة ليستخدمها أشراكاً لاصطياد الدواب الوحشية ، ثم راح يحسن ممراته بين الأدغال ، ويقطع الأشجار الضخمة القائمة على مجاري المياه ، حسب هواه ، ليبلغ الضفة الأخرى . ثم بدأ يطمر جزءاً من الحبوب أو العساقيل التي يجنيها ، مبدلاً بهذا العمل إلى حد ما الغطاء النباتي في محيطه ، لكن كل هذه الأعمال المباشرة وغير المباشرة لم تشكل على النبات سوى « لذعة حشرة » قاصرة عملياً عن الإخلال بالتوازن الطبيعي .

لقد قامت العلاقة بين أولئك الصيادين وطريدتهم على أساس متباين بعض الشيء ، فكانت علاقة معقدة ، لا يخرقها الصيادون أبداً فالصياد ، الذي يهدف البقاء فقط ، لايصيد سوى عوزه ، منسجماً في هذا مع أوائل القواعد الدينية والعرفية ومع العادات ومعايير السلوك المبنية بدقة على هذه القاعدة وباختصار ، تعود الأشياء إلى قوانين الحياة الصارمة التي تملى على الصياد البدائي ، المعتمد كلياً على الصيد . هذه الحقيقة البسيطة تفرض عليه أن يوفق بتعقل بين حماية الطريدة وبين الاغتذاء بها لكن هذه المبادىء البسيطة بادت مع الزمن .

وشكل استخدام النار بتعقل موقفاً بشرياً متفرداً للإنسان البدائي .

والنار ، هذا الاكتشاف العظيم ، هي موضع فخر أجدادنا الأوائل . فإن لاحظنا في حياة الحيوان ، الطيور والحشرات نشاطات تضاهي بشكل ما أنشطة الإنسان (حياكة ، خياطة ،

مستودعات مؤونة ، صناعة السلال أو الفخار ، استخدام الخشب للعوم فوق الماء والحبال لتسلق الأشجار أو حزم الأشياء ، بل اللجوء إلى حجر أو هراوة للضرب) يبقى استخدام النار بشكل مطلق أكبر من طاقة الحيوان وهو حصراً إقطاعة الإنسان في العالم كله .

فالنار زودت الإنسان بمكسب كبير ، إذ مكنته من توسيع لائق للمنتوجات والمواد التي يستطيع الحصول عليها . فقوة الاشتعال القادرة على تحويل مواد كثيرة إلى رماد ، خلت خطاً فاصلاً أبداً بين الحيوان والإنسان ، أو رفعته لأول مرة فوق الطبيعة ، والنار مكنت الإنسان من أكل مواد لم تؤكل سابقاً وصنع حاجات غير معروفة (كالجمر لشوي الفخار ، وفيما بعد النحاس والرصاص والحديد ، كما وسعت العلاقات بين الإنسان والطبيعة ، وفي الوقت ذاته انحسر لأول مرة ارتباط المجتمع بالعناصر المتوفرة . حتى الآن ونحن ما نزال على أبواب التطور البطيء في بدايته لكنه السلك المتواصل عبر العصور الذي أدى إلى فصل الإنسان عن الطبيعة ، وتنمية طاقته وبشكل أدق ، توسيع إمكاناته ضمن محيطه .

وهكذا بدأت مأساة تدمير الطبيعة ، وكلما ازدادت إمكانات الإنسان ، تفاقمت هذه المأساة ودون توقف ، من قرن إلى قرن أو من ألفية إلى ألفية .

كانت النار الإكتشاف الإنساني الأول الذي أعلن نهاية عهد « لذع الحشرات للطبيعة » لايمكن قطع الكثير من الأشجار لا بالبلطة الحجرية ولا بالبلطة الحديدية ، بينما يسهل جداً إشعال حريق في الغابة أو السهب أثناء فصل الجفاف وإنسان واحد قادر على ذلك .

قوافل الصيادين ، الزاحفين يا للمفارقة ! إلى حلبة واسعة بدأوا بحرق الغابة ليتمكنوا وبسهولة من اصطياد الحيوانات المروعة والمخنوقة بالنار والدخان . هكذا بدأوا يجنون صيداً وافراً لكنهم كانوا يتركون جرحاً عميقاً نازفاً على صدر الحياة النباتية والحيوانية .

وهكذا تخلص الإنسان لأول مرة من قوانين الطبيعة الصارمة في الإنتظام الذاتي . الإنسان يحطم،يقتل،ويحرق ، فتتناقص « الضواري » لأن وضعها في الطبيعة يتعلق أقل فأقل بقوانين التوازن البيولوجي ، الذي هو الآخر كان يتراجع .

من هنا وهناك ، في المناطق الشمالية من بلجيكا وألمانيا ، مثلا ، تُظهر الحفريات طبقات من الرماد هي برأي علماء الآثار ، شهود بكمٍ على حرائق عشوائية أشعلها إنسان ما قبل

التاريخ ، صحيح أن هذه الحرائق تستطيع أن تقضي محلياً على التوازن الطبيعي (إذ اختفى فجأة من أماكن كثيرة الصنوبر والسنديان وربما أيضاً دب الأكواخ وغيرها) ويبقى مجمل القول إن إنسان العصر الحجري لم يكن يستطيع أبداً أن يغير وجه كوكبنا فهو لم يكن يمتلك وسيلة عاتية كالنار التي تخنق الطبيعة . والناس قلّة ، حتى في نهاية العصر الحجري ، أي العصر الصقيل ، لم يكن في المعمورة كلها أكثر من ٤٠ ـ ٥٠ مليون إنسان.

ولقد وجّه تدجين الحيوان ضربة قاسية للطبيعة ، إذ أصبح حرق المساحات المترامية عملاً عادياً بسيطاً . كانت النار تحرق الأشجار والعوسج ، فتترك أمكنة مكشوفة واسعة ، لا تلبث أن تمتلىء بالحبوب والخضار المتنوعة . إن هذا التأهيل النباتي والحيواني ، قليل المردود ووحيد النمط أدى إلى إفقار الطبيعة ، واتساع مدى الثروة الزراعية بشكل مفرط شدد من تخريب الأرض . هنا يحضرنا قول لأحد الجغرافيين : « اعتاد الناس على تسمية البدوي بابن البيداء ، لكن الأصح أن يسمى أباها » .

واستمر المجتمع الإنساني بالتقدم . جمع المعارف وطور وسائل عمله ، وراح يحس بالثقة والطمأنينة أكثر فأكثر ، هو يستطيع أن يأكل متى جاع ، ويبني مسكناً أقدر على حمايته من البرد ، وتقلبات الجو والوحوش الضارية . اعتاد غالبية الناس شيئاً فشيئاً على الحياة المستقرة عن طريق ممارسة الزراعة . كان أبرز رموز هذه المرحلة النار ، البلطة والمنشار التي ، يشق الغابة واستخدام المحراث والمشط والنورج ، ساهمت بحرث الأرض وزراعتها .

ومن هنا انتشر الغبار والوهاد ، في كل مكان وانتشر الإنسان هنا وهناك ، وتشعبت الوديان في كل منحى مبتلعة سنة فسنة مساحة أوسع من الأرض الخصبة .

فاتسمت الحقبة الممتدة تقريباً من نهاية القرن السابع عشر إلى سبعينات القرن التاسع عشر بامتصاص وتدعيم أسس الحضارة وتهيأت شروط تطوير القوى المنتجة وصرنا أمام ثورة الصناعة الممكنة .

دخل القرن التاسع عشر التاريخ مكللاً بأعظم الإكتشافات والاختراعات : التلقيح ضد الأمراض الوبائية (١٨٩٧) ، الحصادة (١٨٠٠) ، القاطرات والمركبات التجارية (١٨٠٣ ـ ١٨١٤) ، اليود والمورفين (١٨٠٦) ، النسيج (١٨١٠) ، المنيوم وأعواد الثقاب (١٨٤٠) ، مسببة الكلأ المجرور بالخيل (١٨١٦) ، المحراث المفولذ والجرار

البخاري (١٨٢٥) حصاده ـ جامعة (١٨٢٦) والنماذج الأولى للحصادة ـ الدرّاسة ، البرق (١٨٢٩) ، التنفس الاصطناعي (١٨٣٠) الورق الفوتوغرافي ، المصباح أو الحباية الكهربائية (١٨٤٠) .

إقرأ هذه اللائحة بأناة وحاول أن تتصور نفسك في عالم محروم من كل هذا ..

عجباً ، قشعريرة برد تلف الظهر أليس كذلك ؟ إن هذا أشبه بأن تعيش على متن جرم آخر . مع ذلك فنحن لم نقل سوى القليل ، هكذا ، خلال الأربعينات من القرن التاسع عشر ، يوم أشعلت لأول مرة شمعات البرافين (شمع أبيض مستخرج من النفط) ، يوم استطعنا تصفح كتب مزدانة بالصور مطبوعة في أول ورشة للطباعة ويوم ركب الناس لأول مرة قطار السفر .

وأيضاً ثمة أمور أخرى تبدو لنا اليوم عادية وكأنها موجودة منذ زمن رغم أنها حديثة العهد .

فلو أتيح لنا الرجوع بالذاكرة إلى منتصف ، بل نهاية القرن التاسع عشر لأحسسنا أننا نعيش على كوكب آخر لأن الارسال اللاسلكي السيارات الطائرات ، الهاتف ، الآلات الكاتبة ، الأفران الغازية ، المواد الملونة ، الغسالات المزخرفة ، السماد الكيماوي والعديد من النباتات المصطفاة . عالية المردود ، لم تكن موجودة .

هذا إذا لم نتحدث عن التلفزيون ، السينما ، الصواريخ الفضائية بأنواعها ، المحطات الذرية مدافع الكوبالت ـ عنصر فلزي فضي البياض ـ المنتجات الصيدلانية الحديثة ولا عن منجزات عصرنا . لقد تلاحقت هذه الاختراعات بسرعة عجيبة خلال النصف الأول من القرن العشرين . وهي بالتحديد ٥٢٥ اختراعاً .ناهيك عن الڤيديو والتلكس والفاكس والانترنيت

إن هذه الثورة الصناعية أخرجت الزراعة من سبات عميق كانت تعانيه منذ قرون والحدث الأبرز لمنتصف القرن الماضي هو الاكتشاف الذي قدمه العالم الألماني ، مؤسس علم الزراعـــة الكيميائيـــة ، جوستوس مـــون ليبيغ ، واضع أصول تغذية النبات بالمواد المعدنية ، فبرهن أن عدم تغذية الأرض بالفوسفات ، بالبوتاس ، بالكلس ، الخ . يؤدي حتماً إلى نفاد خصوبة الأرض وإجدابها . لذا أخذت بعض البلدان بإنتاج واستعمال الأسمدة الكيماوية .

وهكذا أدت إمكانية تنمية خصوبة الأرض اصطناعياً ونجاح الطب والإنتاج الصناعي إلى رفع مردود العمل البشري وازدياد سريع في عدد السكان .

ففي نهاية العصر الحجري ، لم يكن في العالم أجمع سوى ٥٠ مليون إنسان : وخلال ثلاثة آلاف عام تضاعف هذا العدد ثماني مرات ليصبح ٤٠٠ مليوناً إنسان في بداية القرن الثالث عشر ، ولقد استغرقت مضاعفة هذا العدد ست قرون ففي بداية القرن التاسع كان يسكن الأرض ٨٠٠ مليون بشري فقط .

وهكذا مرت البشرية بانعطاف حاسم ، كما يحدث بعد تفجير قنبلة خيالية من قنابل الحياة ، والتقدم والتطور ، ففكرة وجود قنبلة مدهشة لا تتقدم مع مفاهيم الحياة والتقدم ، لكن التاريخ عرف تطوراً فعلياً يمكن تشبيهه بالانفجار ، فخلال ٩٠ عاماً ، أي أسرع من الماضي بسبع مرات ، ارتفع عدد السكان إلى مليار و ٦٠٠ مليون بشري في العام ١٨٩٠ وتضاعف عدد السكان للمرة الثالثة في العام ١٩٦٢ بمدة أقصر أي ٧٢ عاماً ، فأصبح ثلاثة مليارات و ٢٠٠ مليون نسمة ولقد دلت احصائيات الأعوام الأخيرة والحسابات المطابقة أن هذا العدد سيتضاعف خلال ٣٨ عاماً أي في العام ٢٠٠٠ ستؤوي الأرض ٦,٤ - ٧,٤ مليار إنسان .

إن الانفجار السكاني ظاهرة منتظمة تماماً ، ليس بالإمكان تفاديها لأنها ناجمه عن قوانين موضوعية لتطور المجتمع البشري في كل مراحل التطور . فالانتقال إلى أسلوب جديد في الإنتاج أقام معياراً جديداً للسكان فمن المعروف أن الصياد المحترف كان يحتاج لعشرة كيلو مترات مربعة من الأرض كمعدل وسطي (علماً أن هذا الرقم قابل للتعديل بشكل ملحوظ . ويحتاج مدجن الحيوان إلى أقل من هذا بعشر مرات بينما يحتاج المزارع إلى هكتار واحد فقط ، أي أقل بمائة مرة . أما العامل الصناعي ، فلا يحتاج لأكثر من ٢٨٠٠م٢ ، بما فيها مكان عمله ، سكناه ، شوارعه ، مستودعاته . مخازنه وغيرها ، أي أقل من المزارع بـ ١٢,٥ مرة .

بصعوبة بالغة كان المزارع البدائي يستطيع تغذية أسرته ، رغم أن جميع الأعضاء ، الكبار والصغار ، كانوا يعملون في الحقل . وبكثير من الحرمان والعمل المضني كان يستطيع ، بالتعاون الجماعي ، أن يرتاح قليلاً ، أي كان هذا فقط من حق الاقطاعي وخدمه . بينما

كان يستطيع فلاح النصف الأول من القرن العشرين أن يعيل ٩ أشخاص بالإضافة إلى أسرته . وفي نهاية الخمسينات ، كان الفلاح في بلد متطور زراعياً ، يستطيع أن يغذي ٤٢ شخصاً وحالياً هو يغذي ٥٥ ـ ٦٠ شخصاً . واليوم تقدم الزراعة من الاحتياجات الغذائية أكثر بثمانين مرة مما كانت تقدم في العصر الحجري . وبعد ثلاثين عاماً سيتضاعف هذا الرقم مرتين .

لقد أضحى الإنسان جباراً ، بخلق « طبيعته الثانية » ، حطم أكثر فأكثر القيود التي تربطه بالطبيعة واختلافه عن الحيوان في كثير من الأمور يجعله لايتقيد بحدود مكابره بل يسعى إلى تعديل الطبيعة حيثما رأى حاجة لهذا التعديل .

إن الوشائج عديدة بين الإنسان والطبيعة فهي لا تتحمل فقط أذى المزارعين والصيادين فحسب ، بل أيضاً ، أعمال خبراء المعادن والمناجم والنفط والحطابين والبنائين والكيميائيين وغيرهم ولكل منهم أهدافه ووسائله وطرق تأثيره على الطبيعة : المناوئة أحياناً ومباشرة لأساليب وأهداف فروع اقتصاد أخرى .

و جهلنا بقوانين الطبيعة وارتباطاتها جعلنا ننزل بها أفدح الأضرار فضلاً عن أن الكثيرين مازالوا يؤمنون بالأوهام البائدة التي تقول إن الطبيعة غنية غنى لا ينفد أبد الدهر .

ثمة عقده من التناقضات الصارخة ! من جهة أخرى ، علينا أن لا ننسى أبداً أن الإنسان نفسه إحدى معطيات وسطه المحدد الأرضي ، وهو جزء لا يتجزأ من ذاك الوسط . فالوسائل التقنية الجبارة تمارس على الطبيعة هجمه تزداد سرعة وعنفاً وهكذا لم نعد بحاجة لآلاف السنين أو القرون لتغيير أو تعديل الطبيعة بل عدة سنوات وربما بعض الأشهر وفي أحسن الحالات بعض العقود . ومع مرور الزمن تزداد التبدلات سرعة ، وأحياناً تصير انفجارية تذكرنا بالفواجع . فالوقائع تلزمنا الاعتراف أن مرحلة الصناعة الممكنة التي يجتازها الآن العالم قد عملت بسرعة على تدمير واختلاف الطبيعة وصارت الصواعق والانفجارات البركانية لعبة أولاد إذا ما قيست بأعمال الإنسان الحضارية المنفلتة من كل عقال .

حتماً ، ليس صدفة أن يكون تدمير الطبيعة والتناقضات بين الإنسان والطبيعة والصناعة ،

حادة جداً في الولايات المتحدة الأمريكية ولندع الكلمة الآن للأستاذ باري كومونر ، أحد الأخصائيين الأمريكان الكبار في هذا المجال ، والذي ندين له بإنشاء مركز لدراسة الأنظمة البيولوجية الطبيعية ، في ولاية الميسوري . إليكم ما كتب في العام ١٩٧٠ : « كل يوم نزداد قناعة أن كل ما نجنيه من الوسائل التقنية الحديثة يكلفنا غالياً جداً ، لأنه على حساب تدمير الطبيعة . إننا ندفع مكاسب النقل الآلي من الأعراض الناجمة عن التدخين : واستخدام مبيدات الحشرات ، وإن أدت إلى زيادة المردود ، فهي تبيد في الوقت ذاته الحيوانات الحراجية والحشرات النافعة والأسماك وتشوش مناهج حماية البيئة.واللجوء إلى استعمال الطاقة النووية يهدد بنشر الأشعة الضارة ، واستعمال الأسمدة الكيماوية بدون انضباط ، يؤدي إلى تلويث المياه .

عندما تقطف الثمار بالوسائل التقنية ، تتحمل البلدان المتطورة صناعياً أذى حاداً ، لأن استخدام هذه الوسائل ضار بالبيئة . في السابق كان لتبدلات الوسط الناجمة عن تطور الوسائل التقنية صفة محلية ضيقة وبعيدة ، بينما الأخطار الجديدة غير محدودة لا في الزمان ولا في المكان . ولايعرف أحد إلى أين يقودنا هذا : ربما نحن مهددون بطوفان آخر شامل أو ، بالعكس ، بحقبة جليدية جديدة .

يوجد هنا بالتأكيد موضوع يحتاج إلى التفكير والنقاش ، هو ولاريب بالتحديد المشاكل التي تدعو كلاً منا وبالحاح للجلوس على « مقعد انشتاين » .

إنها اللحظة التأملية بمصير الطبيعة والإنسان والآلة .

الطبيعة ذكية ، إذا فهمنا « الذكاء » بمعنى الثمر الذي ، بعد ملايين الترددات والمحاولات من أجل إيقاف التلاؤم والتطور المتنوع الأمثل ، عدل النظريات الآلية الحكيمة حول التجدد الذاتي . لكن هذه النظريات تلقى الآن إخفاقات متزايدة أو يستحيل عليها الاستمرار لأن النشاط البشري يهاجم الطبيعة هجوماً متلاحقاً عسوفاً .

فالانطلاقة العجولة للعلم والتقنية تجعل قضية العلاقة بين الإنسان والطبيعة قضية ملحة وآنية . ولقد ألح كبار علماء الاجتماع الأوائل وقدروا أن تكون هناك ميزة لمجتمع الغد الذي يقوم على التقارب بين الإنسان والطبيعة ، ورأوه إحدى سمات الغد الأساسية . فاستثمار الطبيعة استثماراً عاقلاً ومبرمجاً ، عدا عن كونه يحفظها ويغنيها ، يخلق الشروط الضرورية

لنجاح وتطور الصناعة والزراعة ، وينمي باستمرار مردود العمل الاجتماعي ، وبالتالي ، يرفع على الدوام مستوى الحياة المادي والثقافي للأجيال الحاضرة والقادمة .

الفصل الثاني

الأعجوبة دانيـة

لاشيء وهمي ، ولا ظل للخيال ! يقسم المؤلف علناً أنه سوف يتقيد بحذافير الواقعات والأرقام ، مزوداً بما أتاحه له العلم الحالي .

في السهب اللامتناهية ، غير المتبدلة المنظر ، حيث تعبق روائح الابسنت والنعنع والأعشـاب اليابسة ، والأرض منخفضة الرأس ، بسكون كأنها غارقة في غفوة من نعاس ، ثيران تجر على طريق ترابية عجلة ترسل دواليبها أنيناً رتيباً . في غضون ساعات وأيام ، يرى سائق العربة أمامه السهوب العارية ، وسيتابع سيره الهادىء الممل .

سائق العربة ، ذو الشارب الرمادي ، مستلق على سجادة بالية من الفرو المملح ، مرمية على كومة من الأكياس . يتأمل السماء الكابية المذرورة بالملح ، يسترجع أفكاراً غامضة تمتزج بأحلامه ، فهو من حين إلى آخر يستسلم للنوم .

كان هذا في سابق الأيام . أما اليوم يجلس السائق ، حفيده ، خلف مقود سيارته اللماعة التي تشق الهواء ، عدادها يشير إلى ٧٠ - ٨٠ كم في الساعة أو أكثر .

يتذكر العلماء أننا نعيش عالماً حيوياً ، عصر ثورة علمية وتقنية لم يسبقها مثيل ، وخطها البياني يزداد صعوداً ليصبح عمودياً أحياناً .

التقدم في كل منحى والتبدلات تزداد أهمية وتنوعاً من عام إلى عام في كل المجالات : الاقتصاد ، ونشاط الناس الروحي وعلاقاتهم الأخلاقية والمعنوية .

الأثر الذي يتركه الإنسان على الطبيعة عظيم جداً (والوتائر تتسارع) . إذا بحثنا « شؤون الطبيعة » ـ إعادة توزيع المياه السطحية ، التطور التقني الشامل الجديد ، زيادة سعة مرائب السيارات ، رمي آلاف الأطنان من الفضلات الكيماوية ـ تبين لنا ضرورة معرفة النتائج معرفة دقيقة .

المعارف والوسائل التقنية الحديثة تمكن الإنسان من بلوغ هدف معين (ما يكفيه من ثياب شتوية ، مثلا) بطرق عديدة ، ومن البدهي أن يهتم المجتمع باختيار الأسلوب الواحد بأحسن النتائج وأقل النفقات من الموارد الطبيعية .

إن ذكرنا خاصة أخرى من خواص الثورة العلمية والتقنية الراهنة تذكرنا على الفور قصة الجني الشهيرة ، الذي خرج على حين غرة من القمقم وصار محالاً أن يعود إليه ، ويغلق السدادة . الواقع يقول إن عدداً من الإكتشافات الجديدة أساساً (وكذلك التبدلات الاقتصادية الكمية) تسبب تحولات في التقنية من حيث النوع والجوهر .

إننا نخلق منتوجات جديدة بأساليب جديدة لا تشبه في شيء ما سبقها ، في الحصول على المواد أو في وسائل النقل .

يكمن الخطر في أن كل ابتكار (ظهور وتطور الطاقة الذرية ، مثلا) يسم الحياة الإجتماعية بالعديد من الوجوه والظواهر ، فمن الهام أن نعرف إذن كيف نقدر وبدقة النتائج المحتملة لتطبيق هذا الابتكار أو ذاك في مجال واسع . ومعرفة المستقبل ضرورية ضرورة مطلقة لنستطيع المؤالفة بين الأساليب الاجتماعية والتقنية ـ الاقتصادية في المجتمع لكي نتجنب تحول « الغاز » المتحرر بأعداد كبيرة كل يوم إلى طاقات مخربة فعلاً خليقة بتدمير وتعقيد ، لابل القضاء كلياً على الحضارة الإنسانية .

فالتقدم بوتيرة متسارعة يتطلب منا أن نستوعب وبجلاء خواص العجلة التي نلاحقها في الصعود وفي الهبوط ، في المستنقع وفي الأخدود ، وعند الاقتضاء ، في الهوه التي قد تبتلعها . هذا ما يفرضه علينا عصرنا موضوعياً . فليس مدهشاً إذن أن الأبحاث الموقوفة على دراسة المستقبل تتسع بسرعة وتشمل كل فروع التخمينات الإجتماعية ، الاقتصادية ،

العلمية والتقنية . ففي العام ١٩٦٠ . كان عدد العلماء المهتمين خاصة بدراسة التغيرات لايتجاوز عدد أصابع اليد ، في العام ١٩٧٣ انتسب مئات العلماء إلى « دائرة التعاون» في الولايات المتحدة الأمريكية ، التي تستخدم مئات المراسلين والمدققين المختصين .

تستخدم التخمينات العلمية أساليب متنوعة ، يمكن تصنيفها في ثلاث مجموعات رئيسية . تتضمن الأولى أساليب الاستقراء ، التي تقوم على إسقاط مستقبلي لاتجاهات تطور الوتائر والتسويات المتميزة وتشمل الثانية أساليب دراسة تقديرات الخبراء ، التي تسمح باستخدام طرق خاصة للحصول على معطيات موضوعية « وسطية » نوعاً ما ، حول تطلعات وطرق التطور ، انطلاقاً من آراء شخصية أساساً يقررها أخصائيون مشهورون « مفوضون» وتتضمن المجموعة الثالثة مختلف أساليب تركيب نماذج حسابية لتطور هذه القضايا أو تلك والمقارنة بواسطة الحاسب الآلي بين روايات عديدة .

دون الدخول في تفاصيل أسرار « أعاجيب وعرافين » ، نكتفي بأن نشد الانتباه إلى حقيقة لا تدحض ، أثبتتها التجربة مراراً ، وهي أن التقديرات العلمية صحيحة بنسبة أقلها ٨٠ ـ ٨٥٪ وهذه النسبة تزداد باستمرار ، لنذكـر هنا مثلاً بسيطاً محدداً . في العام ١٩٦٣ ، أشارت الإسقاطات العلمية إلى أنه بعد /٥/ سنين ، أي العام ١٩٦٨ سيكون في أوكرانيا ٧٥٥٦٧٠٠ طالباً وكان الرقم الحقيقي أكثر بـ ٢٣٠٠ طالب ، أي كان التنبؤ صحيحاً بنسبة ٩١ ـ ٩٩٪ .

باختصار ، ليس ثمة أعجوبة : فالمستقبل يستشف غالباً من الحاضر . كما أن المحصول القادم يقدر من محصول اليوم ، والمستقبل كائن في اتجاهات النمو التي يحسبها الأخصائيون بدقة . في الخطط وضعت تقديرات أولية لتطورات التكنولوجيا ، الآلات ، المعامل ، المدن ، الطرق ، الأقنية والمحطات الفضائية التي خلال ٨ ـ ١٠ سنين (ربما ٢٥ ـ ٣٠) ستكون مبنية بالفولاذ ، بالمواد البلاستيكية أو الإسمنت المسلح .

إن عناصر المستقبل تظهر وتنضج تدريجياً في تطورها التاريخي . فالقدر ، النحس والتكهن لاوجود لها . وليس ثمة سببية محقة بشكل مطلق،فالطبيعة ، والمجتمع البشري ببنيته الاجتماعية الاقتصادية والعلم والتقنية حالة من التطور المعقد للغاية والمتناقض ، وكثير من الأمور تتعلق بالظروف الملائمة ، ومع هذا ، تشق الحتمية التاريخية طريقها عبر متاهة

الصدف أياً كانت ، والعلاقات المتبادلة والظروف التي لاتصدق .

إن شكل مدن الغد ، درجة أتمتة الصناعة ، المواصلات والنقل ، إمكانات الزراعة : وبكلمة ، كل أوجه المستقبل وسيماؤه ترتبط بالظرف الإجتماعي ـ السياسي العالمي . لنقم بجولة في المستقبل كما نراه على الأرض آخذين بالاعتبار كل التعقيدات والتناقضات الممكنة والمدد المحتملة للتقديرات التي تتعلق بفترة ممارسة الرغبات الواجبة التنفيذ (مثلا ، الدورة المرتبطة بتطبيق المكتشفات العلمية والدورة السكانية تدوم ١٥ ـ ٢٠ عاماً و ٢٠ ـ ٢٥ عاماً) والاحتمال العلمي للتقديرات أضأل من أن ينشر بعيداً في المستقبل ، علماً أن بعض القضايا الاجتماعية ـ السياسية والاقتصادية معقدة تعقيداً يجعلها صعبة التقدير وبالمقابل ، معظم القضايا التقنية تقبل تماماً التقديرات الدقيقة .

ملاحظة أخيرة قبل المغامرة ودخول أبواب المستقبل . فإذا صح القول إن بالإمكان تخمين ومعرفة المنحى العام لتطور العلم الراهن وعلى هذا الأساس معرفة التقدم التقني ، فنحن لا نستطيع حتماً تخمين المكتشفات الأساسية الجديدة الملموسة ونتائجها ، إلا أن المؤكد أن هذه المكتشفات ولابد حادثة . من هنا كان لنا الحق أن نفترض أن عالم الغد سيكون مدهشاً جداً .

ها نحن إذن على طرفي درب عريض محاط بسياج معتنى به بشكل يلفت النظر . إن سياجاً مشابهاً يقتسم الدرب إلى قسمين متوازيين ، يخصص كل منهما للعديد من صفوف السيارات السائرة باتجاه واحد . ونحن ، إخلاصاً منا للتدبير القديم جداً ، ننتقل بالاوتو ـ ستوب .

سيارات مختلفة الأشكال والألوان والأحجام تمر بسرعة مدهشة.إحساسنا العام أن أرتال العربات المتحركة والغاضبة ، قد تشكل كتلاً إن صح التعبير . يفصل بين مجاميع السيارات فاصل يقدر بمئات الأمتار .

ونحن نراقب هذه الحركة الدائبة ، نلحظ فيها تدريجيا بعض الخواص المعيبة . السيارات الصغيرة ذات الشكل المكعب والزوايا الدائرية أكثر عدداً من غيرها . لأغلب السيارات سقوف بلاستيكية شفافة تمكن السائق من استجلاء الطريق والتمتع بالمنظر المحيط . كل سيارة تقل شخصاً واحداً .

بعض قرائنا يزمّون شفافهم ، عندما يعلمون أن سيارة الغد ضيقة الحجم ، أشبه بالفولكس فاكن .

وهنا نصطدم (وليس لآخر مرة) بما يدعوه الأخصائيون بشؤون المستقبل بـ « futurophobic » أي الخوف من المستقبل لا بل كراهيته ؛ لهذه الظاهرة أصول عديدة لكنا في أغلب الحالات ، يصعب علينا تقبل المستقبل لأنه يتعارض مع العادات : الأزياء والأذواق والشروط الحياتية الرتيبة .

لنعترف أننا نفضل السيارات الواسعة ، الفخمة والسريعة جداً . تشير الحسابات الدقيقة أن عدد السيارات في العام ٢٠٠٠ سيتضاعف (حسب البلد) من ٧ إلى ١٢ مرة . مثلا ، في أوروبا سيتضاعف عما هو عليه الآن ٧ مرات ، وفي الولايات المتحدة الأمريكية ، سيتجاوز عدد السيارات الخفيفة (٣٦٠ مليون) أي أكثر من عدد السكان . وستعرف أغلب البلدان تخمة مشابهة .

تشير الإحصائيات أن البلدان كثيرة السيارات ستنقل كل واحدة وسطياً ١,٢ - ١,٣ شخصاً . وفي أغلب الأوقات السيارة الواحدة لشخص واحد . ومع زيادة عدد السيارات ستنقص حمولتها الوسطية حتماً .

يقدر مراسلو معهد باتل في جنيف أن المرور في العام ٢٠٠٠ على طريق نموذجي وحيد الاتجاه ، يتسع لعشرة أرتال ، يبلغ وسطياً ١٠٠ - ١٥٠ ألف سيارة في الساعة في كلا الاتجاهين . فإن استمرت عوادم السيارات بنشر الغاز القاتل ، استحالت الحياة ، لاسيما أنها تتجمع في مساحات محدودة (مدن ، طرق ، مناطق استجمام) ، كما حسبوا أن مليون عربة تبث في الجو مليون طن من أوكسيد الكربون والغازات الأخرى في العام ، أي كتلة قاتلة يتخطى متوسط وزنها وزن السيارات ذاتها !

تدل حسابات علمية دقيقة أن الناس في البلدان المتطورة بدأوا يطالبون بإيقاف صناعة السيارات المجهزة بمحركات ذات احتراق داخلي .

إذن « المكعبات » الصغرى ، الهادئة ، الصحية ، والأكثر اقتصاداً ستتحرك بمحركات الكترونية تغذيها مدخرات خفيفة ذات طاقة عالية على حل الكهرباء الكثيفة ، أو بعناصر وقود من التركيب ذاته .

أخيراً ، يلحظ أن هذه « المكعبات » الصغرى تناور بدقة غريبة ، تترك الطريق لتأتي وتقف على الرصيف المجاور .

إننا نقترب من السيارة الكهربائية حيث تنتظرنا أول مفاجأة ـ الأبواب المزلقة مناسبة جداً . فضلاً عن هذا لا نشعر أبداً أننا داخل عربة صغيرة ذات اسطوانات صغيرة ، فوضع المحرك في الخلف ، نمنمة الآلات والهيكل المدروس جيداً ، تسمح كلها بإنتاج سيارة مريحة ، ملائمة ، وواسعة بشكل مرض .

عندما تغادر بنعومة رصيف التوقف تنضم « المكعبة الصغيرة إلى رتل العربات القادم وتستعيد سرعتها القصوى ، المفاجأة الكبرى هي أن مالك العربة لا يلمس المقود أبداً . فضلاً عن أنه يستطيع الاستدارة كلياً نحونا نحن الجالسون في المقعد الخلفي للإجابة على أسئلتنا .

هانحن الآن أمام الترف الخيالي . مع أننا قررنا ألا نشير سوى إلى العالم الواقعي في مستقبل غير بعيد . ففي العام ٢٠٠٠ ، ستزود بعض الطرقات الوحيدة الاتجاه وشبكة شوارع مركز المدن الضخمة ، ستزود بأنظمة قيادة آلية ، سيكتفي السائق بتسمية منحاه شفهياً لحاسب مركزي ، يتولى ما تبقى من أمور ، الوجه المركزي الالكتروني سيختار بنفسه خط السير الأقصر والأقل ازدحاماً ، ويقود العربة بدقة تامة ، محافظاً على فواصل ثابتة بين العربات ، وبسرعة أمثل ، محولاً السيارة بحسب الحاجة من سرعة إلى أخرى . الآن ندرك سبب سير السيارات زرافات . يسمح نظام القيادة الآلي للسيارة المتباعدة أن تناور باستخدام الفواصل الخالية بين الأرتال .

من المؤكد أن إقامة نظام سير معقد ومكلف ضرورة موضوعية . فمنذ اليوم ، تمر وسائل النقل بأزمة ، فنحن نحس بشدة النقص في الأمكنة على الطرقات ومحطات الوقوف . فالإختناقات كثيرة ، تتقدم السيارات أحياناً ببطء ولاستعاضة الوقت الضائع تنطلق بدون عقال الواحدة إثر الأخرى متعرضة لاصطدامات لانعرفها ، فضلاً عن ذلك ، تزداد طاقتها أي سرعتها وفي أغلب الأحيان يكون السائقون غير ماهرين ففي الولايات المتحدة الأمريكية يقع اصطدام كل ١١ ثانية وغالباً مايكون كبير الضرر ، فقط في العام ١٩٧٢ ، سببت حوادث الطرق في أمريكا وفاة ٦٠ ألف بشري وجرح ٥,٥ مليون إنسان .

فكثرة العربات في المدن الكبرى جعلت الناس يفضلون السير على الأرجل ، في العام ١٩٠٠م كانت استطاعة العربة حصانين ، تسير في مركز المدينة بسرعة ١٠ كم بالساعة ، واليوم ، واستطاعتها ١٦٠ حصاناً ، تسير المركبة الكبرى ، بصعوبة في الشوارع ذاتها بسرعة وسطية قدرها ٨كم / سا ! ما أمر المستقبل ؟ في بداية العام ١٩٧٣ كان في العالم ٢٦٠ مليون سيارة ، بينها ٢٠٠ مليون عربة خفيفة والآن يزداد عدد السيارات سبع مرات أكثر مما يزداد عدد السكان . في هذا يكمن سبب التغيرات الخرافية تقريباً التي نحن شهودها . الزيادة الكمية تملي بالضرورة تحولات نوعية : نقص المقاسات والمعايير سيطرة المحـرك الكهربائي ونظام قيادة آلي . هذا هو السبيل الوحيد للخروج من الطريق المسدود الراهن .

في غضون ذلك يقترب « مكعبنا الصغير » الرشيق من أنبوب بطول ٥ ـ ٦ م لونه فاتح وكالسهم يقطع المسافة المرئية . من ارتال السيارات الأخرى ، تسلقت سيارتنا الالكترونية مرتفعاً صعب الإدراك وخلال لحظة كان الأنبوب الغريب تحتنا مباشرة .

ولقد لاحظنا بموازاة الأرض على طرفي الأنبوب امتداد أشرطة عريضة شفافة مستمرة ، تبدو كلوح زجاج من قطعة واحدة . في بعض الأمكنة يستند الأنبوب إلى دعائم متباينة الارتفاع ، وفي أمكنة أخرى يغور في الأرض ، ومن ثم يعود إلى السطح ، الشيء الوحيد هو الانتظام الغريب لوضع الأنبوب . ومن خلال الشريط الزجاجي نشاهد من وقت إلى آخر شيئاً يتلألأ قدرنا أنه وسيلة نقل جديدة .

ولقد دعانا مضيفنا للجلوس في سيارته الكهربائية وراح يشرح لنا أننا أمام طريق من المواصلات السريعة على « منوال الغاز المضغوط » لنر هذا عن كثب .

حقة على شكل بيكار تذكر ببطن طائرة بدون أجنحة تنتقل في الأنبوب على وسادة رقيقة مليئة بالهواء . جهاز آلي يفرغ في الوقت الضروري هواء الأنبوب ويدفعه إلى مقدمة الحقة ويسوق الهواء المضغوط إلى الخلف . يسمح هذا النظام بنقل المسافرين أو البضائع بسرعة ٨٠٠كم/سا ، بكل أمان وبأقل النفقات .

كما لاحظنا مدهوشين ، على مسافة منّا السكّة ذات المساند الهوائية تتقاطع مع خط حديدي كهربائي عادي .

ما القول ؟ أتبقى الخطوط الحديدية العادية حتى ٣٠ ـ ٤٠ سنة ؟ لماذا إذن وجدت وسائل نقل جديدة ؟

لقد ازداد المرور عشرات المرات عما هو عليه اليوم ، وسوف يتطلب تحولات جذرية في جميع شبكات نقل المسافرين والبضائع التي ستكون أكثف وأسرع ، والبارز هنا ، أنه سيكون موضوع ترتيب واضح جداً . ستقطع المسافات القصيرة (مئات الكيلو مترات) بواسطة قاطرات متحركة أو قطارات ذات عجلات عادية أما الطرق الطويلة ١٠٠٠ ـ ١٥٠٠كم المطروقة كثيراً ، تقطع بالقطارات البخارية السريعة ، وتنقل البضاعة المربكة والمسافرين غير المستعجلين المتجهين إلى أماكن بعيدة بقطارات كهربائية عادية .

منذ اليوم ، وعند الحديث عن قطار سريع « الفجر » العامل بين موسكو وبطرسبورغ ، مثلا ، يقال إنه « أشبه بالطائرة » . للأسف ، تكشف هذه المقارنة الصحيحة جداً عن حلقة مفرغة تقنياً . في الحقيقة ، الانتقال بالخطوط الحديدية في الوقت الراهن بسرعة تتجاوز ٣٠٠ ـ ٣٤٠ كم / سا . وبعد هذا تعقد الالتصاق والتماسك بين العجلات والخطوط بحيث يأخذ القطار « بالطيران » .

وإذا ما لجأنا إلى تقدم تقني جديد ، بخاصة محركات معينة ، ترتفع سرعة القطار من ٣٢٠ ـ ٣٦٠كم / سا ، ليس أكثر . إذن تحافظ الخطوط الحديدية « البطيئة » على فائدتها . أولا ، لأن هذه السرعة ليست قليلة ، ثانياً ، الخطوط الحديدية أكثر قابلية من غيرها « للإحياء الآلي » المستمر في القيادة ، الذي ، إذا ما أضفنا إليه أهمية الانتقال على الخطوط الحديدية ، شكل أكثر الوسائل توفيراً ، حقا ، في الشروط الراهنة ، رغم بطء القطارات النسبي وضعف أتمتة القيادة ، تنقل القطارات السائرة على خط مزدوج وسطياً ما تنقله من المسافرين المقطورات السائرة على ٢٥ ـ ٣٠ من الطرق الجيدة .

لاحظ جيداً خطوط حديد الغد تر فيها بعض الخصائص ستدهشك بخاصة صناعة الهيكل الفريدة للقاطرات والمقطورات في قطارات البضائع والمسافرين . بالفعل ، لا تختلف الثانية عن الأولى من الخارج أبداً ، الآن ، ينفق القطار الكهربائي بالقاطرة الواحدة طاقة ٢٠ حصاناً بخارياً لصد مقاومة الرفوف المعارضة للتيار الكهربائي ، للأسف ، تسبب قطارات الغد المتفوقة السرعة الكثير من الضجيج والاهتزاز وتثير أكوام الغبار . فلابد إذن من اتخاذ

عدة تدابير لتجنب هذا الإزعاج والأذى ، على الأقل داخل القاطرات ، إذ لايمكن القضاء عليها من الخارج ، عندما تتجاوز السرعة ٢٥٠ كم/سا ، تمارس تيارات الهواء على تربة الطريق ضغطاً على كل دسمتر يقدر بعشرات الكيلو مترات . إن قطارات الغد لن تفعل شيئاً إلا إثارة الغبار . وربما استطاعت أن تقرض الخط كله .

وأيضاً إذا ما لاحظنا خطوط حديد المستقبل ، نرى في كل مكان بلاطات ضخمة ، حواجز وأغطية متنوعة ، لحماية ليس الخط فقط ، بل لحماية المساحة المحيطة به أيضاً . إذا شاهد قائد قطار كهربائي يسير بسرعة ١٢٠ كم/سا فجأة يرى رجلاً ماشياً على الطريق، يلزمه على الأقل ١٢٠٠ م من الطريق الخالي حتى يتوقف . أما بسرعة ٢٠٠ كم/سا تبلغ المسافة ٢,٥ كم ، عملياً ، يستحيل الوقوف السريع على حافلة فائقة السرعة ، لذا كما هو الأمر في خطوط المترو ، ستحاط دروب الخطوط الحديدية بسياج مستمر .

إن سقف السيارة الالكترونيـة ، كما نتذكر ، شفاف ، بحيث نرى السماء بكل وضوح : تبدو مراهنة صعبة أن نصف بالأرقام القبة السماوية اللازوردية الموشاة بغيوم خرافية الأشكال . لكنا بعد ٣٠ ـ ٤٠ عـاماً لن نستطيع إعطاء فكرة حقيقية عن السماء إلا بالأرقام .

يقدر أن ينقل طيران الغد ٨٠٪ من البضائع ، لبلوغ الرقم المذهل وهو ٥,٦ ترليون طن ـ كيلو متري . أما انتقال المسافرين عن طريق الجو سيتضاعف ٣٠ مرة .

فحدود الغد ، سترسم بطريقة شديدة الدقة والوضوح . طائرات تتلو طائرات ، وهذه تتلوها طائرات ... سيكون منها الكثير بنماذج وتصاميم بالغة التنوع .

غير أنها ، مع ذلك ، ستكون أقل عدداً مما كان ينتظر بالنسبة للنقل الجوي وتطوره والقيام بالعمل الجبار الموكل إليها على المدى البعيد . يترتب علينا إذن أن نبني حول المدن الكبرى حزاماً واسعاً مستمراً تقريباً من المطارات . وربما تحولت السماء إلى مرآب واسع ـ كخلية نحل ـ يضيق بآلاف الطائرات المنتظرة في الجو دورها بالهبوط .

فيجب أن يقال منذ الآن ، في بعض البلدان ، وفي طليعتها الولايات المتحدة الأمريكية ، إن قضية الهبوط في المطارات أصبحت قضية مرهقة . وقد يحدث أن يبقى المسافرون فوق المطار الذي يقصدون مدة تعادل مدة السفر . وإذا أضفنا إلى هذا أن المطارات الجديدة

ستقام في أمكنة أكثر بعداً عن المدن أدركنا الأزمة التي سيعيشها الطيران .

السبيل الوحيد للخروج من هذه الأزمة هو خلق طيران جديد نوعياً إنما ينقل القسم الأكبر من المسافرين والبضائع بطائرات فائقة السرعة ، عالية الكفاءة ، ويرى الأخصائيون في غرب أوروبا وأمريكا ، أن طيران الشحن النفاث سيكون متداولاً ، قادراً على نقل ٤٥٠ طناً للطائرة الواحدة بسرعة تتجاوز مرتين ونصف سرعة الصوت . سنبلغ هذا التقدير بطائرات جبارة متعددة الطوابق أسرع من طائرات اليوم بأربع مرات وقادرة على حمل حتى ٢٠٠٠ إنسان ينتقلون من أوروبا إلى أمريكا أو بالعكس خلال ٥٠ دقيقة فقط .

وستسمح سرعة الطيران وسعة الطائرة بنقل كمية متزايدة من البضائع والمسافرين بعدد محدود من الطائرات ، مع أن عددها متزايد.فضلاً عن هذا ، سوف تتعقد تقنيات الطيران كثيراً ليتمكن الإنسان أن يقودها مباشرة . وكذلك على الطرق وحيدة الاتجاه الرئيسية ، سيومن ارشاد الطائرات وصيانة المطارات بشبكة الكترونية غاية في التعقيد .

إننا نقترب من مكان ليس بعيداً عن الطريق وحيد الاتجاه حيث تقوم المنشآت الواسعة ، المتنوعة لبعض المشاريع الصناعية . يتألق بعضها بنور الشمس المنعكس على زجاج النوافذ ، ويشكل البعض الآخر مكعبات ذات جدران بدون نوافذ تتلألأ سطوحها الصقيلة بنور فضي ، لأنهم أقاموا فوقها بعض الأحواض ويلاحظ أن كل مبنى يعكس بهندسته المعمارية احتياجات مهنية متميزة . هكذا ، تعزل الجدران المغلقة والأحواض على السطوح بشكل تام الأمكنة الصناعية عن المحيط وتسمح بالمحافظة في الداخل على الحرارة والرطوبة المطلوبتين .

قال لنا مالك السيارة الالكترونية أننا نجتاز منشأة لإنتاج المواد الآلية ارتبطت بالطريق وحيد الاتجاه بعدد من الدروب المؤدية إلى المؤسسات المتعددة الطوابق المبنية كلها من الزجاج والمحاطة بالعديد من مواقف السيارات الواسعة .

بشكل عام ، يمكن أن نشعر أن الطرق ووسائط النقل تشغل في مشروعات الغد حيزاً تزداد أهميته.دروب عريضة محاطة بمواقف السيارات المجهزة بكل شيء تشكل حزاماً حول جميع المباني وترسم منعطفات تدريجية نحو الطرق ذات الاتجاه الواحد . بجانب هذه الطرق تمر أيضاً الخطوط الحديدية وعليها رتل من العربات الصغيرة والشاحنة مدهونة بألوان زاهية ، تجرها القطارات الغازية . بجوار أرض المعمل أقيم مطار تنتصب حوله المروحيات

وآلات عديدة الألوان غريبة الأشكال .

كثرة وسائل النقل غير مدهشة . ففي المستقبل القريب سوف تتميز المشاريع باتساع أحجامها ومردودها العالي جداً .

والفولاذ المستخدم لبناء هياكل البروج والجسور سيكون أصلب بمعدل ثلاث إلى أربع مـرات من فولاذ اليوم . وتبلغ مقاومته للتشقق ٧,٥ ـ ٨ طن بالسنتمتر المربع . فضلاً عن هذا ، سوف يستخدم خليط من عدة أنواع من الفولاذ للبناء .

كثيراً ما وصف القرن العشرين بقرن المكثفات أو قرن المواد البلاستيكية لكنا نعيش بالفعل حتى الآن قرن الحديد . صحيح أن نهايته تدنو : خلال سنوات تاريخية سينال الفرد من البناء الحديدي (من حيث الحجم) ما يناله من المنتجات الكيماوية وسيمتاز العصر القادم بزيادة سهمية .. من حيث صناعة المكثفات التركيبية . ويقدر المختصون أننا خلال ٣٠ سنة سنطبع لكل متر مكعب من المعادن ٣م٥,٥ من المواد المكثفة .

لكن قرن المكثفات الحقيقي لن يؤدي إلى تقليص الصناعة واستخدام المعادن التي سيكون انتاجها أعلى بمرات من اليوم . مثلاً ، سيبلغ نصيب الفرد ٤٠٠ كغ من الفولاذ ، أي أكثر ٣,٥ مرة مما كان عليه في العام ١٩٥٠ وسيبلغ انتاج العالم من الفولاذ ١٨٠٠ مليون طن . لكن الإنتاج العام المتزايد جداً لمختلف المواد سينقص حصة المعادن .

إن سلع العام ٢٠٠٠ ستذهلنا،سنقلبها من كل الوجوه ، نتلمسها ، نشمها ، ونعجز عن معرفة المواد التي صنعت منها .

من البدهي أن تتسع كثيراً قاعدة المواد الأولية . ستصنع كمية من المركبات العضوية : الغاز ، الفحم الحجري ، الشيست ، النفط ونفايات الزراعة . مع ذلك ، يذكر كبار المختصين في العالم ألا مهرب من التوجه إلى استهلاك الخشب بشكل واسع .

وكما ذكـرنا سابقاً ، يستخدم الإنسان المعاصر في حياته على الأقل ٣٠٠ شجرة باسقة . فلم تعد تكفي وصية الأجداد : إزرع ولو شجرة .

يقول أحد العلماء إن العصور التاريخية لا تختلف عن بعضها أساساً من حيث الإنتاج ، بل بأسلوب الإنتاج ووسائل العمل المستخدمة .

إن مؤشر عصرنا الأساسي هو الأتمتة فهي وحدها تستطيع خلق المواد وبوفرة وتسمح للناس بالتخلص من العمل العضلي المتعب وتكريس الجـزء الأكبر من طاقتهم لعمل خلاق فعلاً . وحده الإنتاج المستمر المؤقت يسمح بتأمين وتائر التقدم المذهل الذي تسير الإنسانية نحوه ، ألا يدعو كل هذا للتفكير العميق !

إننا نعيش حقبة لم يعرفها تاريخ البشرية . فالرشقة التي أطلقتها الطرادة « الفجر » سجلت بداية عهـد اجتماعي - سياسي جديد جذرياً . ففي الحلبة الدولية تغيرت العلاقات تغيراً كلياً .

فالجماهير الشعبية المتنامية بدأت تفهم أن تحولا في شكل أسلوب الثورات الاجتماعية سيسمح للمجتمع أن يستمر على طريق التقدم الواقعي .

وهذه الجماهير الحرة التي تملك وسائل الإنتاج هي القادرة فقط على تطوير جميع فروع الاقتصاد والثقافة .

إن الممارسة اليومية والتحليل العميق لمجموعة واسعة من الظواهر وحسبان الاتجاهات التاريخيـة طويلة الأمد ، تدل على أن الثورة العلمية والتقنية (وبواديها الملموسة ، مثل الأتمتة ، التوجيه الذاتي ، مطلع « قرن » الطيران الفضائي المتعدد الطاقة الذرية ، الخ) تنجم من قوانين التطوير العالمي الجديدة ، ونشير هنا إلى أن وتائر التطور الاقتصادي هي اليوم أسرع من السهام ، فمتوسط النمو في البلدان المتطورة صناعياً تراوح بين ٤ - ١٠٪ وإذا ما فكر القارىء بمغزى هذا الرقم توصل بسهولة إلى أن ٣٠ السنة القادمة ستتميز بقفزة نوعية .

إيقاع متزايد أبداً ، وزيادة مستمرة .. يكفي أن تأخذ قلم رصاص وتبدأ حسابات بسيطة لتغرق في هوة العبث بنسبة أو معدل النمو الراهن ، وخلال قرنين ، ستكون الصناعة العالمية قادرة على تحويل الكتلة الكاملة لكوكبنا إلى ثلاجات وغسالات إذا بقي معدل زيادة العلماء ثابتاً فسيكون خلال مائة عام أكثر من عدد الناس في العالم أجمع / سيكون كل الناس علماء / إذا استمرت مضاعفة المعلومات العلمية حسب الوتيرة الراهنة (٢٥٠٠ ورقة مطبوعة بـ ٤٠ ألف حرف في اليوم في كل من فروع العلم وضوعف هذا الرقم خلال عشر سنين سنكون خلال ٨٠ - ٩٠ عاماً بحاجة لترتيبها في خزانة أوسع من كرتنا الأرضية .

من المحتم أن أحفادنا لن يحولوا الأرض إلى ثلاجات وأن الرضع لن يصيروا جميعاً

أكاديميين ، بل يقال بهذا الصدد إن منهج الاسترجاع مضافاً إلى التقديرات العلمية الأخرى يظهر الأوضاع التي توصلنا إلى طرق مسدودة وتعين حدود الزيادة المعقولة .

مع ذلك ، هناك دلالة ذات مغزى . تشير جميع التقديرات العلمية الجادة أننا حسب أغلب المؤشرات لن ننتظر تباطؤ في التقدم خلال ٢٥ ـ ٣٠ عاماً المقبلة .

نستخلص من هذا نتيجة رئيسية . قبل الثورة العلمية والتقنية القائمة ، لم تعرف البشرية إيقاعات زيادة بمثل هذه السرعة ، لكن الوتائر الحالية ، التي تتزايد حسب سلسلة هندسية ، لن تقدر على الاستمرار إلى ما لانهاية ، فلابد سيأتي يوم ، يفترض أنه بداية النصف الثاني من القرن الواحد والعشرين ، يوم تتباطأ زيادة الإنتاج الصناعي . لم نعرف في الماضي معدلاً مدوخاً ولن نعرفه في المستقبل . فيما يخصنا . نحن مهيئون لنعيش عصراً فريداً من تاريخ البشرية ، يتطابق مع عهد الانقلابات الاجتماعية المحدد مسبقاً ، فيه يخلق تواكب البشر شروط انعتاق وتحرر القوى المنتجة تحرراً كلياً . ونتعرف إلى اندفاعة علمية وتقنية رائعة ونمو نوعي واسع في جميع عينات الإنتاج ، قادرٍ لأول مرة على خلق وفرة في جميع السلع .

إن ألقى القارىء الآن نظرة على أسلوب الإنتاج في مستقبل غير بعيد نسبياً عن أعلى قمم التطور الأخاذ ، من الممكن أن يتوقف عن الضحك الساخر ، وهو يتخطى عتبة المستقبل ، سيأخذ نصيبه من المشروعات غير الشخصية المأتمتة كلياً وبقدر تأتمت المعامل ستحتاج أكثر فأكثر عمالاً ذوي فكر خلاق جديرين بقيادة آليات شديدة التعقيد ، وايجاد أهداف جديدة وطرق وبرامج إنتاج وتحديد مهام جيدة وأشكال تنظيمية ، ففي العام ٢٠٠٠ ، سيكون الدور الحاسم للمشروعات التي تحولت جماعياً إلى الإنتاج كلي الأتمتة والتحكم الآلي ، المكلف بالخدمات العلمية التجريبية ومكاتب الدراسة التي بها يشكلون ترتيباً وتنسيقاً أصيلين .

لنتحدث عن هذا بصدق : فأولئك الذين لم يدركوا ضرورة التعليم الثانوي الالزامي ، مازالـوا كثراً . لماذا ، كما يفكرون ، يحتاج الخراط ، وصانع الأقفال ، أو حتى عامل المنجم ، إلى الدروس الثانوية ، أو بالحري الدروس العليا ، وبالمراسلة إن كان مدعوا فقط لتأمين سير الآلة ـ الأداة ؟ إن سوء الفهم هذا يعلل بدقة أنهم لم يدركوا التسارع المتنامي في ايقاعات زيادة الإنتاج ، بما فيها الأتمتة والتحكم الآلي .

تثبت عملية الحساب التالية مدى حاجة عامل في مشروع تقني معقد إلى المعرفة العالية . فالربح الناجم عن رفع مستوى إنتاجية العمل يتجاوز ٢٧,٦ مرة ما تنفقه الدولة على التعليم فضلاً عن هذا تستوفى هذه النفقات خلال ١٨ شهراً ، ثم تؤمن المعرفة التي خبأها العمال للمجتمع ربحاً صافياً .

يبدو لنا أن نزاعاً يدبر حول تنظيم سيرورة التعليم . فعلاً ، ثمة تيار واضح لتوجيه التعليم نحو الحاضر ، لأنه يؤدي إلى حد كبير إلى تعلم بعض المعلومات وفي أيامنا يتنامى حجم المعلومات بسرعة جهنمية . فالعامي في مؤسسة الغد يجب أن يتعلم كيفية التفكير بطريقة خلّاقة ، وأن يتآلف مع سبل الأبحاث العلمية وأن يمتلك ناصية منطق النقاء الخلاق .

في هذا المجال لابد من ذكر ملاحظة هامة . إن التقدم الإجتماعي ـ الاقتصادي ، العلمي والتقني يؤدي فعلاً إلى خلق مؤسسات تعمل بطاقم بشري محدود ، أو بدون بشر ، لكن ، من السذاجة الاعتقاد أننا سائرون نحو عالم تعمل معامله ومناجمه وخطوط نقله المؤتمتة من تلقاء نفسها بينما يستحم الناس في عين الشمس لتتلون بشرتهم بلون البرونز ويتابعون برامج التلفزيون الملون والنافر ومن حين إلى آخر يذهبون إلى مخبرهم او قاعة دروسهم فقط لتنويع نشاطهم .

إن ممارسة الثورة العلمية والتقنية تشهد على شيء آخر أي ازدياد الحاجة للإنسان بشحمه ودمه وذهنه . إذ يقدر مشروع طويل الأمد أن العام ٢٠٠٠ سيشهد كهربة وأتمتة كاملة في الخطوط الحديدية الفرنسية ، وسيتعود الإنسان الآلي على الآليات الالكترونية الفائقة السرعة ، وستؤمن « العقول » الآلية في الوقت الضروري حركات القطار الضرورية وتصنيف القاطرات ، وغسل وتنظيم الرحلات وسيكلف الإنسان الآلي بمئات الأعمال الأخرى المعقدة . لكن هذا لن يحول دون وجود أكثر من مليون عامل وموظف في الشبكة الحديدية أي أكثر مما يوجد الآن فنحن بعيدون جداً عن أتمتة كل شيء لابل ثمة أعمال كثيرة لن تؤتمت .

إن أحد الأسباب الأساسية في زيادة عمل العمال يكمن في التبدل النوعي في المشاريع الجديدة ، التي تربح من جراء التعقيد ، فتتطلب تخصصات جديدة . مثلاً ، في الماضي ، كانت الأفراس شبه العمياء تقود العربات المحملة بالفحم الحجري والآن يقود سائق متمرس

قافلة كهربائية تنقل عدة أطنان من الفحم . لابل يمكن الاستغناء عن هؤلاء السائقين بشرط توفر عمال كهرباء رفيعي المستوى لمراقبة وصيانة العديد من الأجهزة المؤتمتة موضع الإشارات والتوصيل المكلفة بتأمين عمل النقل التحت أرضي .

وثمة حاجة لعمال يصنفون في المعامل المؤتمتة والتقنية محركات ومناهج تحويل آلية وأجهزة تثبيت الإشارات والتوجيه واحد منهم يسهر سهراً تاماً على سير وسائل النقل التحت ـ أرضي . ويلزم أيضاً عمال تأمين ، وتحميل وتفريغ الشاحنات المؤتمتة وهنا تنتشر جمهرة من العمال المهرة ورغم هذا « الاخلاء » الذهني الناجم من غياب سائس الخيل ، والسائق وعمال التحميل والتفريغ ازداد بالفعل عدد العمال لكن المباراة رابحة . فقد استبدل السراج الفخاري بقنديل من الكريستال فنحن لم نلغ فقط مهنة السائس المنهكة وغير الصحية من المناجم ، بل ضخمت المهمة الجديدة في المشاريع المؤتمتة مئات بل آلاف المرات كمية الفحم الذي ينقله عامل واحد . وهكذا ارتفع مستوى العمال الثقافي والتقني وكذلك نشاطهم المهني والسياسي .

ولقد لمسنا بشكل جلي ارتفاع المستوى الثقافي من خلال معطيات الاحصائيين الأخيرين للسكان . فالنسبة المئوية للعمال الروس من مرحلة التعليم الثانوي التي كانت ٣٦,٦٪ في العام ١٩٥٩ تجاوزت الآن ٥٥٪ .

ففي ظروف الثورة العلمية والتقنية عندما أصبح العلم قوة منتجة مباشرة ، صار ضروريا أن تكون غالبية العمال عالية الكفاءات ومن المعروف لدى الجميع أن هذه الثورة تقرب العمال من المهندسين والتقنيين .

على كل حال ، ليس من شك أن العقود القادمة ستلغي حواجز سوء التفاهم بين الإنسان المبدع وبين معاونيه الآليين « الأذكياء » وسيكون بينهم روابط مباشرةوثابتة وسريعة .

خلال رحلتكم في المستقبل ، سيلفت انتباهكم حتماً جهاز متواضع وضع فوق إحدى زوايا المكتب نوع « هجين » للهاتف ، للتلفزيون والآلة الكاتبة هو موجود بالفعل ، فيديو تلفزيون ليس إلا قطعة مهمة جداً يتميز شكله الخارجي بملامس أبجدية ـ عددية .

الخبراء في بلدان عديدة قانعون أن الملامس سيفرضها المستقبل القريب الميناء والنداء والأزرار والروافع من كل نوع ستخلي المكان للملامس ، لسهولة استعمالها وارتفاع

مردودها فيما يخص نقل النبأ .

فضلاً عن إتاحة الاتصال الشفوي والمنظور بين شخصيات أيا كان موقعها على الكرة الأرضية ، تكمن فائدة الفيديو-تليفون ذي الملامس بخاصة في امكانية تأمين الربط بين الإنسان والآلة .

سترتبط أجهزة الفيديو-تليفون بجهاز اتصال مؤتمت على النطاق الوطني ، يؤمن تبادل النبأ الأكثر فعالية . من هذا القبيل يجب أن نتذكر أن أي نشاط تعاوني بين البشر ليس ممكناً دون تبادل المعارف وسرعة وتائر التقدم المترافق بارتفاع دائم لتبادل المعلومات . ثمة واقعة متفردة في القرن العشرين ، كلما تضاعف عدد الإنجازات العلمية الجديدة مرة واحدة ، تضاعف حجم المعلومات العلمية ثماني أو عشر مرات .

ينجم عن هذا وضع عجيب غريب : من الأسهل الآن أن نحسب أو نصف مرتين شيئاً من أن نجد نبأ معروفاً . يقال بهذا الصدد إن الاخصائيين يثبتون ان ٨٠٪ من الكتب الموجودة في أكبر مكاتب العالم لم تطلب أبداً وأن ١٠٪ منها لم تراجع سوى مرة أو مرتين بناء عليه ، لم تستخدم كتلة المعلومات المتزايدة انتشاراً وبسرعة إلا بمردود قدره ٤ - ٦□ أي تقريباً مثل قاطرة ستيفانسون[1] .

الأهم هو أن الازدياد المستمر في حقل المعرفة المستخدمة استخداماً سيئاً ، إضافة إلى الثغرات الأخرى في تنظيم التطور العلمي والآلية المتواضعة في العمل الذهني تجعل من مضاعفة نتائج المعارف العلمية غالية الثمن ، لأنها تستوجب عدداً من العلماء أكثر ١٥ - ٢٠ مرة مما يجب ، ونفقات اوسع ٣٠ - ٤٠ مرة عما يجب آنياً ، تغطى هذه النفقات من مكاسب التقدم العلمي والتقني .

إن ايقاعات التقدم تتزايد بسرعة ومن جديد نحن أمام طريق مسدود ، والمخرج الممكن الوحيد هو الزيادة الصافية (١٠ مرات على الأقل) لمردود الأبحاث ، في هذا الظرف يكتفي العالم خلال ٢٥ - ٣٥ عاماً بخدمات ٢٥ مليوناً من العلماء .

رأس السبل لاتقان البحث العلمي والأعمال العبقرية والتنظيم هو أن نخلق نهجاً جديداً

(١) جورج ستيفانسون ، مهندس بريطاني ، ولد في وليام (١٧٨١ ــ ١٨٤٨) أول من ابتكر الجر البخاري على سكة الحديد .

جذرياً ، في معالجة وتوضيب وتنسيق المعارف . سيكون هذا النهج حلقة متممة في جهاز الارتباط الوطني المؤتمت .

يتجه التفكير نحو خلق نوع من « مصارف للمعلومات » حيث تقنن بمؤشرات محددة وتحال إلى ذاكرة الكترونية الحسابات المعقدة ، المخططات ، الصور الفوتوغرافية ، الوثائق ، وبكلمة . كل المعلومات .

أخيراً ، يؤمن نهج الارتباط المؤتمت الوحيد الذي يشمل مختلف مصارف المعلومات وكل حواسب عمل وتخطيط منظمات الدولة العلمية ، الصناعية ، الزراعية ، بالنقل وغيرها حركة فعالة للاقتصاد الوطني .

وبعد أن يزود بالمعلومات بواسطة الفيديو تليفون ، يستطيع نهج الارتباط المؤتمت الوحيد أن يعطي نصوصاً ، هياكل ، أفلاماً ناطقة وأيضاً إن اقتضى الأمر ، مع مرافقة موسيقية . إذن أمام التعقيد الكمي والنوعي للنشاط البشري المتنامي دوماً بشكل لا سابق له ، لا مهرب للحضارة من أن تخطو إلى الأمام خطوة حاسمة .

فالفيديو تليفون المتواضع الموضوع في إحدى زوايا المكتب يستطيع تحريض الأفكار الطيبة والأحكام المعقولة ، لكنا منذ مدة طويلة على هذا الدرب والآن ندعو القارىء لحجز مكان له على عربتنا الكهربائية .

انضمت عربتنا إلى رتل من العربات السائرة بنهج الكتروني وراحت تسير على الطريق وحيد الاتجاه بسرعة كبيرة ، لنتأمل بكل جوارحنا بانوراما ريف الغد .

شاهدوا المبنى اللطيف الفخم المنتصب على تخوم هذا الحقل الأخضر المستطيل المجهز بأجهزة الكترونية ، الساهر كمحرضة ذكية ، على نباتات الحقل ، الأجهزة تصغي وتراقب بانتباه النباتات والمحيط . أجهزة التقاط خاصة تنبيء باستمرار عن حالة التربة ، حاجتها إلى الماء والسماد والإرشاد إلى ممارسة هذه الطريقة الزراعية أو تلك .

ليس هذا كل شيء ، فبعد معالجة الحقل تتخذ العقول الالكترونية القرارات المختصة وتنقل الأوامر المناسبة إلى مختلف الأعضاء التنفيذية المؤتمتة . الصمامات والسدادات تنتظم آلياً ، تعدل وصول الأسمدة على طول القنوات العميقة والسطحية ومبيدات الحشرات

والمحاليل الهرمونية النباتية المخصصة لتسريع نمو النباتات ، والوسائل ذاتها تستخدم لتنظيم وصول الماء ومختلف المستحضرات الكيماوية ، وهكذا نصل إلى نوع من الخدمة الذاتية في الحقول .

يرى فريق من الإحصائيين أننا خلال ٣٠ ـ ٣٥ عاماً سنكون قادرين على مراقبة شروط الأحوال الجوية المحلية بصورة محددة وأكيدة . وسيكون الكفاح ضد الصقيع وتبديد الضباب والغيوم شيئاً عادياً . وسيكون النجاح في خلق مطر اصطناعي أمراً عادياً . ولنتابع رحلتنا بين حقول الغد ، نلاحظ اولاً أن عدداً كبيراً منها شكل مزروعات غير معروفة : الكثير من الصويا ، والقرنيات ، وقليل من النباتات العشبية ، أما الزراعات الصناعية فشبه معدومة تقريباً . وثمة القليل من البطاطا والكتان .

هناك ولاريب أسباب لكل هذا . والبشرية تفتقر للبروتين ولذا استعيض بكثرة عن القمح والأرز بالصويا ، الأغنى بـ ٣,٥ مرات بالبروتين وفي العام ٢٠٠٠ ستستبدل حيوانات الجر بمختلف الآلات لأنها تستهلك الآن كمية من المراعي تتطلب أراضي تستطيع أن تطعم ١٩٠٠ مليون إنسان . واليوم ، واحد من ثلاث من مستهلكي خيرات الأرض هو ثور ، حصان ، جاموس أو بغل . حالياً يتجه هذا الوضع نحو التأزم ، مثلاً في العام ١٩٧٣ كان عدد الأحصنة في العالم ٧٢,٦ مليون ، أي ٤٠٪ زيادة من العام ١٩٥٢ .

وصناعة المنتوجات الكيماوية المؤتمتة تماماً وبما فيها العلف المركب ستوفر أرضاً واسعة مشغولة آنياً بالزراعات الصناعية ، التي ستقلص كثيراً من حاجتنا للعلف الطبيعي وإذا توخينا الدقة ، لمسنا أن هذا الوفر سيكون نسبياً فقط . لأن تربية الحيوانات ستعرف تطوراً كبيراً ، ولن تكون الأراضي المزروعة بالأعشاب العلفية ، حتى ولو تدنت نسبتها المئوية إجمالاً ، أقل مما هي عليه الآن ، ورغم تطور الصناعة الكيماوية ، ستحرمنا الخنازير ، الأبقار والطيور الأليفة ، خلال ٣٠ ـ ٣٥ عاماً ، من نصف مروج الأرض المحروثة والحاصل ، لابد هنا من التحفظ . فإعادة توزيع الزراعات في المستقبل تتعلق بعناصر عديدة وخاصة تعود الناس على غذاء معين وتتعلق أيضاً إلى حد بعيد بالمزروعات الجديدة المحتملة . فقد أوجد علماء انتقاء المزروعات السويديون في أثيوبيا نوعاً جديداً من الحبوب ، اسمه ايبروللي ، يحوي ١٨٪ من البروتين ، وهم يسعون إلى نشره في المناطق ذات المناخ المعتدل .

في أيامنا هذه ، لم تشكل الغابات عملياً مصدراً غذائياً سواء للحيوان أو للإنسان ، فهي تقتصر على إعطاء الخشب للبناء والتدفئة ، وما يقرب من نصف الخشب يهدر في المناشر رغم أنه مادة هامة لكيمياء المتعددات ، وإذا ما أضيف إليه الآزوت والفوسفور أصبح وسطاً لغذاء بعض البكتريات ، والخمائر واللازهريات التي يصنع منها العديد من المنتوجات الغذائية .

لذا راح العلماء يسعون إلى رفع مردود الغابات وتحسين استثمارها بشكل ملحوظ بحيث تكون المناهل الغنية بالحريرات والبروتين لتغذية الحيوان والطيور الأليفة ، بل والسمك ، أي المشروعات التي تستخدم الخشب كمادة أولية ، وسيلجأون في مجال الحراجة إلى طرق تشبه الطرق المستخدمة في الزراعة : انتقاء أصناف عالية الإنتاج ، إخصاب التربة ، مكافحة الطفيليات وإحياء الأرض البور ، فيقضى نهائياً على خطر الحريق بفضل اتباع سبل أكيدة ، كالتفجيرات المراقبة وخلق الضباب الصناعي وتكثيفه .

الغابات تتسع على مهل ، وهنا أكثر من أي مجال آخر ، الحاضر يعانق المستقبل بكل صدق ، غابات القرن الواحد والعشرين تولد اليوم .

إن علم البيئة ، العلم الذي يدرس الكائنات الحيـة كدالة للوسط الطبيعي الذي تعيش فيه ، يسمح بتحديد آلي ، للفضائل المثلى التي تعطي مستقبلاً غابات عظيمة الإنتاج ، يتطلب هذا وضع خرائط للغابات لأنها تدل المحرجين إلى الهدف الذي يجب أن يوضع نصب أعينهم وكذلك يحدد كما يجب شبكة الطرق في الغابات وينظم مشاريع الحراجة الدائمة القادرة على تأمين قطع ومعالجة الخشب بشكل مدروس بدقة .

إن وضع خريطة لغابة المستقبل عمل عسير ، يتطلب بالفعل إعداد منهاج للمعادلات البيئية يحدد تشابك الموازين الحرارية والهيدروليكية وتركيب التربة ميكانيكياً وباكتيرياً وما تتضمن من آزوت وفوسفور وسواه . كل هذا يجب أن يتطابق مع معادلات الإمكانات الاقتصادية ،البذار ، الشتل أو الأغراس ، المشاتل وإليد العاملة المتوفرة من الأرصدة وسعر الكلفة .

بدهي أن دراسة الحراجة بطرق حسابية معقدة غاية في حد ذاتها : بل ووسيلة عقلية لإيجاد الحلول العلمية المثلى للمشاكل التي تطرحها . الأهداف قد تتباين . في بعض

الحالات يتحدد الهدف بأن يكون مردود غابة حديثه الإنبات مرتفعاً في برهة وجيزة ، وفي حالات أخرى يكون القصد خلق مكان ناجع وجميل ، وأيضاً قد يرغب في تحديد الفصيلة النباتية الأقدر على التلاؤم مع وسط غير مناسب من حيث الحرارة والرطوبة ، في إعداد التطورات الحراجية . تنفعنا الحواسب والرياضيات برفع مردود غابات المستقبل واستثمارها على خير وجه .

وفي الغابات المبرمجة نسعى ، بفضل فصيلة مثلى تنبت في مناخ وتربة مناسبين ، إلى الحصول على ٨ - ١٠م٣ من الخشب في الهكتار الواحد ، بدلاً من ١ - ٢م٣ في الهكتار الواحد الذي نحصل عليه في الشروط الطبيعية الحالية .

يرى العلماء أننا خلال ٣٠ - ٤٠ عاماً سنحقق تركيزاً مستقراً للطاقة الضوئية في مركبات كيماوية ، هذا يعني أن الإنسان سيكتشف سر التطورات شديدة التعقيد للتركيب الضوئي . إن هذا الإنجاز ، مضافاً إلى معرفة آلية التثبيت البيولوجي للآزوت في الجو وكل الأفكار الدقيقة من الانتظام الذاتي للتحول الغذائي ضمن الخلية كفيل بإدارة مراقبة واعية لنمو وتطوير الزراعة .

وستتطلب الأتمتة التامة للإنتاج الزراعي خلق غراس ليس فقط أكثر إنتاجية بل أيضاً أقدر على التلاؤم بشكلها وخواصها مع الآلات أو المعالجات الكيماوية المدعوة لأن تحل بمقدار يتزايد دوماً محل الأشكال الميكانيكية .

في عالم الإنسان الآلي ، يلعب توحيد العلب والرزم والقارورات النموذجية دوراً واسعاً إذ لايكفي أن يكون الخيار والبندورة ذا طعم لذيذ ومواصفات جيدة ، بل يجب أيضاً أن تكون المعلبات ذات شكل وأبعاد نموذجية ، متناسبة تماماً مع المنشآت الآلية ومادة التعليب ومن نواح عدة ، قد تصبح حراثة الغد آليات طبيعية متطابقة مع الآلات التي يخلقها الإنسان .

بين الهضاب ذات الأنحدار البسيط ، ترى مجموعة من المباني والمنشآت البادية كأنها منشآت صناعية مع هذا ، ليس ثمة معمل ، بل مزرعة تدجين . غير أننا لم نرتكب خطأ مبدئياً : فمزرعة الغد ستون مصنعاً مؤتمتاً فعلياً .

لنلق نظـرة داخل هذه المباني ذات الهيكل - النموذج ، المجهزة خير تجهيز : آليات

سلاسل ، موجهات ، معالف آلية ، مقاييس لكل جرعة ، معقمات ، وغيرها .

هنا ، يخيم التركيز . التخصص و التصنيع بدون منازع . في هذه المشروعات الضخمة تربى حيوانات من فصائل محددة بدقة في مثل هذه المزارع ـ المصانع ، طبيعة العمل مختلفة اختلافاً كلياً : مردودها وريعها مرتفعان جداً . الهدف إقامة مشاريع صناعية كبرى يتوفر فيها جميع التطورات المؤتمتة ، إذ يؤكد الاخصائيون المهرة أن أبواب مزارع الغد المؤتمتة تستطيع أن تبقى مقفلة شهوراً عديدة .

ويتمكن العلماء من التحكم بمورثات الكائنات الحية وبحسب رغباتهم سيؤثرون بدقة على بنية هذه المورثات ، التي تتضمن البرامج الوراثية ، وبالتأثير الكيماوي على المورثات وباشباع طرق حراجية بيولوجية ـ كيماوية لنقل بعض الخلايا من كائن إلى آخر ، سيعرفون كيف يخلقون هجائن غريبة ذات خواص محددة نوعياً ، وهكذا سنحصل بملء ارادتنا على حيوانات للذبح بدينة بشكل خيالي ، أو أبقار حلوبة عالية الإنتاجية بشكل استثنائي ، مع ذلك يجب أن لاتتصور أن المزارع المؤتمتة المغلقة ، والثمار ذات الشكل المحدد والحيوانات الغريبة ، حتى ولو كانت قابلة للتحقيق في المستقبل ، سيتوفر لها الوقت لأن تكون حقيقية في كل الأيام خلال ٣٠ ـ ٤٠ سنة .

لكن لنعد حالاً إلى سيرنا لأننا تأخرنا عن الركب وهذه المرة أيضاً سنرحل بعيداً . على جانب الطريق تنتصب مبان ضخمة رمادية فاتحة اللون تعلوها مجموعة من الأنابيب المزدانة بحلقات إنذار أو إعلام سوداء وبيضاء .

لابد من التوقف لأننا أمام مركز كهربائي مستقبلي .

لسنا بحاجة أبداً للبرهنة أن التقدم العلمي والتقني يمر حتماً عبر تطور انتاج الطاقة . فمنذ العام ٢٠٠٠ يتوقع مضاعفة ٦ أو ٧ مرات جبال الفحم الحجري الحقيقية والترب أي الحث ـ تراب عضوي قابل للاشتعال يتكون من الانحلال : البطيء لبعض النباتات الطحلبية ـ وأنهار النقط وتدفق الغاز الطبيعي . إجمالاً سيحتاج العالم من الطاقة على الأقل أكثر عشر مرات مما يحتاج اليوم . والفرق بين زيادة الطاقة المستخدمة وبين كمية المحروقات اللازمة لهذا الغرض يضع العبقرية البشرية على خير وجه ، لأنها تتطلب تعلم استخراج أفضل للطاقة من قطعة فحم أو لبئر بترول .

إن ثروات كوكبنا لم تقدر حتى الآن كما يجب،فالاكتشافات الجيولوجية في السنوات الأخيرة دلت بالفعل على أن المخزون العالمي من الهيدروكربون ـ أتحاد الكربون بالهيدروجين ـ أكبر بكثير مما كان يقدر سابقاً وكل المؤشرات تثبت أن لائحة الاحتياطي ستكبر كثيراً بعد إدخال باطن البحار .

بشكل عام ، على السلم العالمي ، تأكد أن مناهل الطاقة الكلاسيكية ، من الهيدروكربون ، كافية لتأمين الحاجة لمدة ٨٠ ـ ١٤٠ سنة أخرى .

لكن هذه الثروات ، مهما كان غناها ، ليست بدون حدود . فالفحم الحجري ، البترول والغاز الطبيعي تشكل جزءاً من المناهل الطبيعية غير القابلة للتعويض فإذا ما نظرنا إلى تصاعد الخط البياني لاستهلاك الهيدروكربون ، أدركنا أن البشرية قادرة خلال ٢٥٠ عاماً على تبذير ماكدست الطبيعة خلال ٥٥٠ مليون عام . في العام ١٩٦٩ ، كتب الاكاديمي السوفياتي ي . فيدوروف « إن الأرض بكل ثرواتها ذات مدى محدود ، لكن فاعلية استثمار المناهل الطبيعية تزداد بفعل التقدم التقني ... »

من الصعب تحديد ما نراه عند دخول منشأة كهربائية من منشآت الغد : ثمة تقديرات لهذا الموضوع لكنا لانعرف أين نجدها ، لأن منشآت الغد تشكل فيما بينها فروقاً جذرية من حيث البنيان .

وإذا ما أقدمنا على القيام برحلة كهذه الآن لما وجدنا صعوبة تذكر في التخمين الصحيح ، فسندخل متأكدين إلى مؤسسة حرارية مزودة بعنفات بخارية تعمل بالفحم ، أو الغاز أو البترول.في العام ١٩٧٠ يقدم هذا النوع من المحطات ٨٨٪ من الطاقة في الاتحاد السوفياتي .

عندما يوجد الإنسان لأول مرة تحت القبب الواسعة في مثل هذه المنشأة ، لابد له من التأثر والدهشة من عظمة محتوياتها . فهو يظن نفسه أمام أضخم منجزات العصر ، فهنا أحدث طرق التعدين ، الأتمتة ومعالجة المواد .

بقليل من الخيال يمكن تشبيه هذه المنشآت بليمونات ضخمة . للحصول على أكبر كمية من عصيرها نضغطها بكل ما أعطينا من قوة ، لكننا حتماً واصلون إلى اعتصار النقطة الإضافية . لقد تطورت المنشآت الحرارية خاصة وأتقنت بفضل رفع ضغط البخار ، وازدياد

طاقة العنفات والمولدات المربوطة بالعنفات لكننا ضغطنا تماماً آخر نقطة من « الليمونة » . فزيادة أخرى في طاقة العنفات وضغط البخار ستكون عالية الكلفة وقليلة المردود . لقد أفادت المنشآت الحرارية من آخر منجزات العلم والتقنية لكنها فعلاً أوذيت لأننا هنا ، نواجه طريقاً مسدودة .

إن التقدم سواء في الصناعة كما في الحياة العادية يترافق بطلب متزايد للطاقة بمختلف أشكالها ، فحطب التدفئة ترك مكانه للفحم ، ثم للبترول ، للبنزين والغاز والقدرة العضلية للإنسان والحيوان استبدلت بالتدريج بطواحين الهواء والماء ، ثم بالآلات البخارية والمحركات ذات الاحتراق الداخلي وأخيراً بالمحركات الكهربائية . ففي العام ١٩٠٠ كان ٢٠٪ من الطاقة تستخدم بشكل « أولي ، بسيط » كالفحم الحجري والخشب أما في العام ١٩٦١ أصبح ٨٥٪ من الطاقة ذا شكل « معقد » وبالأخص بشكل طاقة كهربائية ومنتجات بترولية خاصة .

والمستقبل ، بمعامله المؤتمتة كلياً بزراعته ووسائل نقله المكهربة في كل البلدان ، سيتصف بنقص كبير في استخدام جميع أشكال الطاقة الحرارية والوقود (بخار ، ماء حار ، بنزين ، وقود أفران ، الخ .) وستكون السيطرة للطاقة الكهربائية .

إليكم بعض الأرقام المعتبرة.تقدم المنشآت الجديدة فقط للعام ٢٠٠٠ (في سنة واحدة) في العالم أجمع على الأقل ١٠٠٠ مليون كيلو واط ، أي مايعادل ما أنتجت الكرة الأرضية في العام ١٩٦٥ من جميع أنواع الطاقة .

الآن ، نستطيع أن نلقي نظرة مختلفة بعض الشيء ودوره جديدة، على جميع تجهيزات المنشأة الكهربائية .

يجب أن تكون المحطة التي تزورها غير مخصصة فقط لإنتاج الطاقة (بخار ماء أو من ماء حار ، فعلا) بل في المقام الأول الطاقة الكهربائية ويجب أن تزود هذه المحطة تجهيزات جبارة جديرة بانتاج بآلة واحدة كمية مذهلة من الطاقة الكهربائية ، فمثل هذا المطلب منطقي جداً إذ بدونه كان علينا أن نبني عدداً غير متناه من المنشآ الجديدة لانتاج ١٠٠ مليون كيلو واط في العام زيادة .

والطريق المسدودة التي تواجه المنشآت الحرارية والزيادة الكبرى في استهلاك الطاقة

الكهربائية وضرورة خلق تجهيزات ضخمة لتوليد الكهرباء وكذلك الحاجات الخيالية للغاز وللبترول وللفحم الحجري بصفتها مواداً أولية لإنتاج مختلف المواد المركبة ، بغرض استخراج أكثر اقتصاداً للطاقة بدءاً بالهيدروكربون المتوتر .

فلابد إذن من الخروج من هذه الطريق المغلقة ونقل الطاقة الكهربائية إلى طريق متطورة وجديدة جذرياً . بالنسبة لـ ٣٠ ـ ٤٠ سنة القادمة ثمة ظاهرياً طريقان ممكنان فإما أن نختار المنشأة الدارية أو منشأة تعمل بطريقة جديدة تماماً وفيها الفحم المسحوق والبترول أو الغاز المشتعل حيث تقذف البلاسما المتأججة بشكل سريع جداً ، فتتحول مباشرة الطاقة الحرارية إلى طاقة كهربائية دون المرور في المرحلة الآلية ، إن هذه المنشآت الكهرطيسية ـ الهيدرونامية المجهزة بتجهيزات تبلغ طاقتها ملايين الكيلو واط ، ستسمح بالحصول على مردود يبلغ ٦٠٪ .تتذكر هنا أن مردود أفضل المراكز الحرارية الحالية لا تتجاوز ٤٠٪ وليس من أمل باستخراج أكثر من ٤٣٪ من هذه « الليمونة » .

هكذا سنأخذ حوالي نصف الطاقة الكهربائية من المراكز الحرارية ذات المولدات الكهرطيسية الهيدرونامية والنصف الآخر (٢٣٪ حسب بعض المعطيات) يتأتى من المنشآت الذرية . من الممكن جداً البدء بتجهيز المنشآت الدارية تجهيزات خاصة تسمح بالحصول مباشرة على الطاقة الكهربائية .

لقلة الحظ لن تكون أول منشأة نزورها حرارية نووية لأنه بعد ٣٠ ـ ٤٠ عاماً لا يبقى منها إلا القليل .

الجميع يتذكرون الاكتشاف الكبير لتطور صهر الأورانيوم . كان يبدو أن الصهر ، الذي يدل على فتح آفاق جديدة أمام الإنسان ، بالضغط وقبل كل شيء تزويدنا بطاقة لا تنضب وبسعر زهيد بدا آنئذ سهل التحقيق .

ولكن التنفيذ أمر آخر ، فبعد إرجاء المواعيد المفترضة ثلاث مرات ، أمسى العلماء متحفظين وحذرين وراحوا يؤجلون استخدام الطاقة الحرارية النووية ... الخ أواخر أيامهم .

هكذا بعد أن بدأوا بعدم تقدير تعقيد القضية ظناً منهم أنه يمكن حلها خلال ٥ ـ ٨ سنوات ، بولغ بتقدير الصعوبة وأرجيء الحل إلى موعد مفرط بالبعد ، بعد أن اقتربوا كثيراً من الحل .

نقول إننا أمام موقف بالغ التعبير . بشكل عام يضخم العلماء إمكاناتهم فيما يتعلق بقضايا يجب حلها خلال ٥ ـ ١٠ سنين ولكنهم بالتأكيد يقدرونها جيداً عندما يتعلق الأمر بقضايا أبعد (٢٥ ـ ٣٠ سنة) .

لنتأمل الآن الطاقة النووية كما أشرنا سابقاً ، سيزداد الإنتاج العالمي من الطاقة زيادة كبرى ، أي ما يقارب عشر مرات وكذلك الأمر بالنسبة للاستهلاك العام للطاقة سينتقل نصيب الكهرباء من ١/٤ إلى ٤/٥ . وسوف لا يستخدم الهيدروكربون مباشرة إلا في طيران النقل وكذلك في بعض الفروع الصناعية وذلك بعناصر تتعلق بتطورات تعدينية وكيماوية سيتطلب إنتاج الكهرباء في العام (٥٠٪ أو ٢٣٪ حسب المعطيات) من المحطات النووية ، وتحتاج إلى كميات ضخمة من الأورانيوم المشبع إذن نحن بحاجة لمادة نادرة يصعب الحصول عليها واستخراجها ، فضلاً من أن المعطيات المتوفرة مشجعة وحتى إذا ارتفع منسوب الزيادة في إنتاج الطاقة الذرية إلى الحد الأقصى يكفي مخزون معدن الأورانيوم القابل للاستخراج اقتصادياً حتى ٣٠ ـ ٥٠ سنة من القرن الواحد والعشرين .

بعد هذا سيلقى « الحمل » الرئيسي من الطاقة على كاهل المنشآت الحرارية النووية الجبارة التي ستنقذ الإنسانية وإلى الأبد من خطر أزمة جديدة بالطاقة وستسمح باستخدام الفحم الحجري والغاز الطبيعي والبترول بصفة مواد أولية كيماوية مكثفة وليس كوقود بسيطة :

فلأخذ كمية من الطاقة تتناسب والحرارة الناجمة عن حرق جميع الوقود المستخرج في العام ١٩٧٢ ، سيكفي استخراج الدوتيريوم من كمية الماء الموجودة في مكعب ضلعه ١٦٠م . يمكن استخراج الدوتيريوم من الماء العادي بطرق معروفة وفي متناول اليد وفي بحار العالم عدد لاينفذ من مكعبات ضلعها ١٦٠م . أما احتياطي الهيدروجين الثقيل يكفي لملايين السنين ، حتى ولو أنتجت البشرية من الطاقة بمقدار ما تتلقى منها من الشمس .

علماً أننا نتلقى من الشمس سنوياً ٢٢ ترليون حريرة كبيرة (ألف حريرة Kilocaloris .

من جهة أخرى ، تساوي الحرارة الناجمة عن النشاط بالضبط ٠,٠٢٪ من الطاقة المنبعثة من الشمس ، وهي كما يرى بعض الباحثين لن تسبب ارتفاعاً في الحرارة على سطح الأرض أكثر من ٠,١ درجة كمعدل وسطي فإذا استمر ازدياد استهلاك الطاقة حسب الوتيرة الراهنة (تتضاعف كل ١٠ ـ ١٢ سنة) ستبلغ جذور المساهمة خلال ٥٠ ـ ٦٠

عاماً ١ ـ ٢٪ وهذا ما يسبب اعتدال المناخ بشكل ملحوظ .

يمكننا مقارنة الأرض بزجاجة ترمس كبيرة : فهي محاطة فعلاً بطبقة كثيفة فضائية تعزلها تماماً من الفراغ المطلق تقريباً للفضاء الكوني والحسابات الشهيرة التي أجراها الاكاديمي ن. سيمونوف كشفت أن العنصر الحقيقي المحدد لإنتاج الطاقة ليس هو النقص النسبي بالمواد الأولية ، بل زيادة تدفئة الجو بمناهل الحرارة الصناعية .

وبالفعل إن رفعت البشرية إنتاج الطاقة إلى مستوى الإشعاع الذي تبثه الشمس سنوياً إلى الأرض ، لارتفعت حرارة الماء الواقع على خط الاستواء إلى درجة الغليان . حسب تقدير سيمونوف يجب أن لاتتجاوز كمية الطاقة الأرضية الحرارية النووية التي يخلقها الإنسان ٥٪ من الطاقة التي تتلقاها الأرض من الشمس.تتطابق هذه الكمية مع درجة حرارة أرضية قدرها ٣,٥ ومع طاقة أكبر بـ ٧٠٠ مرة من المستوى العالمي الحالي ، إذن لن تبلغ البشرية هذا المستوى قبل عشرين قرناً .

فثمة إذن قضايا فورية ومعلقة . لنراها يكفي أن نخلق بفكرنا منشأة جبارة من منشآت الغد .

تذكرنا منشأة الغد بعش عنكبوت متوحش ونهم ، يقع في وسط رقعة كثيفة من طرق المرور ومصانع الأنابيب والأقنية والدروب ليلاً ونهاراً ، طيلة أسابيع بل وأعوام تبتلع بدون توقف كميات ضخمة من وقود الماء والهواء .

ستسمح المولدات الكهرطيسية ـ الهيدرو آلية بالاستفادة من الوقود على خير وجه وستستهلك المنشآت المستقبلة المتقنة جداً كمية خيالية من الوقود . وستحرق منشأة حرارية حديثة ضخمة طاقتها ٢ مليون كيلو واط ٥ مليون طن من الفحم سنوياً فيكون مردود منشآت الغد أكبر منذ الآن بمقدار الثلث فقط ، بالمقابل ستكون طاقتها على الأقل ١٥ مليون كيلو واط وستحتاج إذن إلى ٥١ مليون طن من الفحم في العام ، ستتحول إلى بلاسما منخفضة الحرارة أضف إلى هذا ضرورة إخلاء كميات واسعة من الحرارة والفضلات المتنوعة إضافة إلى الهواء والماء .

إن إدخال منشأة جبارة إلى منطقة ما يطرح مشاكل عويصة لأنها تكدس كمية هائلة من الحرارة فوق مساحة ضيقة من الأرض ، تبدل بشكل ملحوظ كل ثوابت الماء والهواء وأيضاً

إذا لم تتخذ التدابير الفعالة بل المعقدة من أجل التلاؤم ، سيتبدل جيوكيمياء الجو المحيط . إن شبكة من هذا النوع من المنشآت الجبارة ، التي يمكن تسميتها ببراكين روضها الإنسان رغم ثورانها ، لأن جوفها الهائج سيقذف سيلاً جارفاً من الفضلات القاتلة ، والتي ستزداد باستمرار .

ستتأتى الصعوبات الكأداء من كميات الماء الملوث الضخمة التي تتطلب تنقية خاصة جداً وأيضاً وهذا بدهي تبريداً معيناً .

إن تشبيه المنشأة بالعنكبوت القابع في نسيجه هو أكثر إدهاشاً من مختلف خطوط النقل الكهربائي المشع في كل اتجاه هذه المرة أيضاً نسير بطريق تقني مسدود فلابد وأن تكون منشآت الغد عالية الطاقة ، وبالطبع قريبة ما أمكن من موارد الوقود العادية ، والشرط الثاني ليس ملحاً لأن المنشأة الذرية ستتطلب كمية من الوقود قليلة نسبياً وسهلة النقل .

ومن جهة أخرى ، سنشهد تسارعاً كبيراً في تطوير تمركز انتاج الطاقة إذ سنحصل على الكهرباء حصراً من المنشآت الجبارة ، التي ، وهي الأكثر مردوداً ستخلف بسرعة المنشآت الصغرى والمتوسطة .

على كل حال ، ستتفرع من المنشآت عالية الطاقة المستقبلية شبكة طاقية واحدة وسنصطدم بضرورة موضوعية وهي نقل كميات خيالية من الطاقة الكهربائية إلى مسافات واسعة ، مما سيطرح مشاكل في غاية الصعوبة يجب إيجاد حلول لها جديدة جداً .

لنعد إلى طريقنا ، فقد تأخرنا . خلال دقائق ، تسير سيارتنا الكهربائية في نفق أحياناً وأحياناً أخرى تدرج في حواجز ماء مفرغة بحيث تقاطع مصالب الأنابيب ، طرقات مختلفة خطوط التوصيل وقنوات منطلقة من المنشأة ثم نشاهد ثانية من هنا وهناك على جانبي الطريق العريض ذي الاتجاه الواحد حقولاً مربعة وشبكة هندسية لحدود الغابات . الأرض ممهدة تماماً ، لأنهم ردموا الحفر أو بالعكس ، اختفت الهضاب ، في هذا المنظر غير الطبيعي الذي هـو من صنع الإنسان تشاهد أحياناً أجمات وغياض صنوبرية ذات إبر حمراء ، وطوراً غابات مترامية الأطراف .

على العموم ، الغابات تغطي السفوح وتمتد على ضفاف الوديان ، وعلى جوانب مجاري المياه غرست الأشجار بصفوف عريضة .

من خلال هذا المنظر المخضار تميزت أكثر فأكثر مباني ومحطات صناعية وبعد قليل ظهر شكل واضح لأفق نصف دائري للكرة الأرضية .

خلال ٣٠ ـ ٣٥ سنة سيتضاعف سكان الأرض . كثير من الأخصائيين قانعون أنه عوضاً عن تزايد موحد النموذج وتدريجي ، سينتج بالأحرى عدد ضخم من المراكز الصناعية والثقافية ، ستشكل مناطق حضرية واسعة ستمتد بالأخص بين واشنطن وبوسطن وسيقطنها ٨٠ مليون نسمة .

فوق هذه الأرض ٣٠ ألف كم٢ ستزداد الحرارة المنتشرة في الجو في العام ٢٠٠٠ إلى ٥٠٪ من الحرارة الشمسية و ١٥٪ في الصيف ، وهذا سيؤثر بوضوح ليس على المناخ المحلي فحسب ، بل أيضاً على مناخ المنطقة كلها .

سيصبح عدد سكان مدينة نيويورك ٥٠ مليون إنسان ، أما طوكيو الكبرى ستؤوي ٩٠ مليون ساكن ولابد من توسيع مساحتها على حساب البحر ، يعلل هذا الانفجار السكاني بالمدن الكبرى بزيادة مردودية العمل وتناقص عدد العاملين في الزراعة والمناجم ، فهؤلاء يقطنون على العموم في المدن الصغرى أو في ضواحي عمالية ، وعلى الرغم من الأتمتة ، كما أشرنا سابقاً ، سيزداد العاملون في الصناعات التحويلية ، في مكاتب الدراسات والبحوث ، في المؤسسات الثقافية وكذلك في مجال الخدمات .

يكمن الحل في ايجاد وتثبت نسب مثلى بين قطاع الخدمات وقطاع الانتاج . فتسوية اتساع المدن الكبرى وخاصة التجمعات الجبارة وليس غاية في ذاته فهو يسمح بتوزيع عقلاني وأرفع اقتصادياً للقوى المنتجة في أرجاء البلاد كلها ، والمدن الصغرى تقرّب المصانع من مصادر المواد الأولية والطاقة وتدني الناس من الهواء النقي ، ومن الماء والخضرة فالقرب من المواد الأولية يخفض بوضوح تكاليف النقل من المؤسسات ويقلل مدة تنقل السكان من موطنهم إلى مكان العمل وبالعكس ؛ فمن السهل جداً وأكثر اقتصاداً أن نخلق شبكة نقل حضرية بسيطة وفعالة في المدن الصغرى . أما في التجمعات الجبارة ، بالعكس ، يشكل عدد العربات المرتفع اختناقات مخيفة تؤدي إلى فشل حركة السير كلياً إزاء هذا لابد من اللجوء إلى إعادة بناء ضخمة ومكلفة لغالبية طرق المواصلات ، بل لاحيائها بكاملها مع احتمال عدم جدوى أو فاعلية هذا الحل .

أما الاستخدام الأكثر تعددية والأعظم إبداعاً في المنتجات تقدمه المدن الجبارة بفعل تمركز المثقفين (وهذا ما يشكل ، في عصر الأتمتة الشاملة ، مشكلة عريضة !) وسيوفر النظام الموحد الآلي الاتصال مع مراكز المعلومات الخاصة به ، وفيديو تليفون والعجائب الأخرى مضافاً إلى المستوى الرفيع للخدمات الآنية وإمكانية استخدامها ومضافاً إلى شبكة واسعة من النقل المشترك فائقة السرعة الذي سيوفر الامكانيات ذاتها لجميع الناس ، أياً كانت ابعاد المدن التي يقطنونها .

إن تمركز وتخصص المؤسسات الصناعية ، و « كثرة » نماذج الإنتاج المتجددة باستمرار وحجم وتعقيد الانتاج المتزايد بإيقاعـات متسارعة سيؤدي ولابد إلى تضخم المدن واندفاعها .

إن جميع العمليات التي تحدثنا عنها غاية في التعقيد ، متناقضة ، وما تزال غير معروفة بشكل واضح ، والمشكلات التي تطرحها تشغل عدداً متزايداً من الاخصائيين في مختلف الفروع ، ليس من شك في أن هذه العمليات ستدرك أحسن في الأعوام القادمة .

الآن تجتاز عربتنا الكهربائية العوائق بسرعة بينما يرى في الأفق بوضوح متزايد نصف كرة ضخم .

نصف الكرة هذا هو القبة المرتفعة ١٤٠م من قاعة مركز تجارب التوتر العالي ولقد حددت أبعاد التجهيزات المتوقعة والمسافات التي تفصلها من الصرح ، حددت سعة القاعة والقبة التي تعلوها.يتسع هذا الصرح باستمرار وتبقى مسافة كافية لدهليز فسيح بين المنصات والجزء الداخلي من جدار القبة .

إن مشكلة كبرى تتأتى من آثار ثانوية تمارسها الصناعة على الطبيعة فخلق المواد العضوية الجديدة جداً تسبب ظهور تعضيات جرثومية جديدة لنذكر أيضاً المشاكل الناجمة عن توزيع مياه المجارير التي تضم قاذورات جديدة الخواص ، وتدمير الفضلات غير القابلة للاحتراق ولا للتعفن واضطراب النظام الحراري لمجاري المياه ، في الأرض الكتيمة والأجرام الفضائية الضخمة .

أخيراً ، ماهو الأهم بين هذه الصعوبات ؟

في الأساس ، الوضع تقريباً جيد . فقد تطور الطب وصار بإمكانه أن يشخص أغلب الأمراض مبكراً والعناية بها بنجاح ، بما فيها السرطان وأمراض شرايين القلب ، كما خمدت الجدري والكوليرا والسل ومختلف أشكال الروماتيزم ، وصار متوسط العمر حوالي ٨٠ سنة ويتوقع أن يكون ١٠٠ عام لمن يولد في القرن الواحد والعشرين (هذا فيما يخص البلدان المتطورة) . ولم تعد مهمة الطب الحفاظ على صحة الناس فقط ، بل تحسينها .

وأخيراً تواجهنا مشكلة السكن . المباني مبنية من صفائح خفان مسبق الصنع العائد إلى سبعينات القرن العشرين . ولحقبة معينة ، كانت المباني ذوات الأربعة أدوار بدون مصاعد والمسبقة الصنع تبدو كأنها قدمت حلاً اقتصادياً لمشكلة السكن . لكن الواقع أثبت عدم جدواها ، عيبها الأكبر أنها واقعة على طرق المواصلات المشتركة ، بالمحصلة ، كان المتر المربع السكني أغلى مما لـو أشدنا مباني متعددة الطوابق ، لكن ، ليس هذا هو السبب الفعال .

كان حلم المعماريين أن يبنوا مدنا ـ جنائن ، بتنسيق المدن الصناعية الكبرى مع تجمعها الفكري ومنافع أخرى للغابة ، للحدائق وللهواء النقي لتقريب الإنسان بقدر المستطاع من الطبيعة .

لكن الأبنية « العلب » ذوات الأربعة أدوار بددت هذا الحلم ، كانت تحتل مساحات واسعة والأحياء ممتدة بشكل رهيب ، وهذا ما حرم الشوارع من الجنائن وحدائق الأطفال ، وفي أحسن الأحوال صفان من الأشجار ، لذا استعيض عن هذا بالمباني ذوات الأدوار العشرين أو أكثر المبنية بالزجاج ، بالمعدن والمواد البلاستيكية ، وفي بعض الأماكن تنتصب ناطحـات السحاب (٤٠ ـ ٦٠ طابقاً) ، بشكل مستديـرات ضخمة كالنفلة المضفورة أو الاهرامـات المجزوعة ، كما أن مسكن الغد واسع ، عال ، مبني من صفائح بلاستيكية مهواة ، مكسوة بطبقة رقيقة من المعدن والسيراميك والخشب المضغوط ، وهي في نفس الوقت صلبة وخفيفة وتضمن عزلاً جيداً ضد الحرارة والصوت . والحداثة الرئيسية لهذه المباني تكمن في رخص ثمنها ، رغم أنها تؤمن راحة مثالية .

ثم ، سيجهز بيت الغد بفيديو تليفون ، وتلفاز مسطح يسمح بالتقاط البرامج الملونة ويتصل بجهاز تسجيل البرامج على أشرطة مغناطيسية ، ومحطة لاسلكية تجمع ما كتبته الصحف اليومية وما نقلته وكالات الأنباء .

الفصل الثالث

القوانين الحلزونية

حفيف الأدغال الأصم . أوراق الأشجار المسننة وكؤوس البلوط الصغيرة جداً والمذهبة ، سنجاب خائف ، الشريط الأزرق القاتم لجدول ما . بؤر صغار السمك القافزة . نزيب ظبي ضخم أبح وخطى ابن عرس سكوت . زرافات الفراشات الملونة ، حركة جمعية عند مدخل جحر النمل ، الثعلب الحذر يلقي حوله نظرة احتراس وحيطة .

خلال قرون ، أخطأ الإنسان باعتقاده أن العالم محاط بأحداث متباينة كالفسيفساء ، ووقائع معزولة .

ففي آذار ١٩٢٥ بتحويل تيار الهواء البارد الذي يطمر شاطىء جنوب أمريكا ، أعطت الطبيعة الإنسان درساً ملموساً يؤكد وحدتها غير القابلة للتجزئة .

فوق السهوب الصحراوية الممتدة على طول الشاطىء ، غطت الغيوم السماء . هبت ريح رطبة وروى مطر مدرار الأراضي القاحلة حتى تاريخه ، تبدلت الصحراء وأخذ العشب ينمو بسرعة ، تدفقت المياه في قاع الجداول الناضبة شوهد الكثير من حشرات مختلفة الفصائل ، ظن الناس أنها تولدت برشاقة من نقاط الماء التي لا تحصى .

كان التيار الحار الذي حل محل التيار السابق قليل الأوكسجين ، ونجم من هذا اختفاء علق البحر ، وحرمت الأسماك المرعى فغادرت المنطقة . وأسراب الطيور التي كانت تعشش

على الشاطىء وتتغذى بالأسماك الصغيرة هربت على عجل .

تحول التيار لم يؤثر إلا على شريط ضيق من الشاطىء . لكن هذا كان كافياً للتأثير على حياة الزرع والضرع على الأرض . في مجاري المياه ، والمياه الجوفية والجو لايمكن أن يكون غير هذا ، لأن الجزء الأخير من القشرة الأرضية والجو وغلاف الأرض المائي ومجموع الكائنات الحية تشكل محيطاً وراثياً حيوياً ، المجموع الوحيد المرتبطة به كل العناصر المؤثرة بعضها على البعض الآخر .

إن معرفة القوانين الطبيعية لظهور وتطور « فيلم الحياة » الذي يحوي ويقي القشرة الأرضية (إن كلمة «فيلم » حقيقية جداً ، لأن متوسط سماكة المحيط الوراثي الحيوي لاتتجاوز ١٨ كم) هي بالنسبة للإنسان في غاية الأهمية .

فتأثير جزيء أو عنصر معين من المحيط الوراتي الحيوي لايمكن إلا أن يكون له انعكاس الجزيئات الأخرى ، لان القصد تشكيلة طبيعية متكاملة ، فإن أراد الإنسان أن يكون السيد المطلق للأرض الراسخة ، للمياه ، للجو وللعالم الحي ، عليه أن يعرف قوانين المجال الوراثي الحيوي وأن يتجنب بكل السبل الاخلال بالتوازن الطبيعي .

من الجدير بالذكر أن تشكيل المجال الوراثي الحيوي على سطح الكرة الأرضية يستخلص بالضبط من وجود الماء ، الهواء ، الحرارة الشمسية ، التربة ، الصخور بمعادنها المختلفة ، وكذلك النبات ، الحيوان ، والتوضعات الجرثومية ، أي كتلة شديدة التعقيد ، وجوداً متلازماً .

من المؤكد أن كلاً من هذه العناصر ظهر في وقت معين ، بالتدريج وليس دفعة واحدة . في البدء كانت الأرض التي تدفئها الشمس بأشعتها كوكبا عديم الحياة ، ثم تشكلت طبقات الماء ، ثم شيئاً فشيئاً تشكل الجو . أخيراً ظهرت الحياة ، أولاً مركبة من بنية في غاية البساطة (وخلقنا الإنسان من علق - قرآن كريم) ، ثم رويداً رويداً بدأت تتعقد ، وراحت هي نفسها تؤثر في الجو وتساهم في تشكيل التربة .

إليكم هذه الصورة . إن تطور الكون يمكن تشبيهه بـ « سلم » على الدرجات الأولى تتجمع سديمية من الغبار فوقها كتل أكثر من الغبار والغاز ثم تأتي النجوم والأجرام الأخرى . على الدرجة العليا توجد الأجرام ذات العالم الوراثي الحيوي ، وأخيراً ، الأجرام

التي منها ، بعد تطور طويل للجو الوراثي الحيوي ، بين المخلوقات الحية ، انفصلت الكائنات المفكرة . على رأسها الإنسان ، هذا الكائن المبدع ، يستغل ويحوز على الطبيعة ويجعلها ملائمة لحاجاته ، متأثراً إلى حد بعيد بمحيطه . هنا يجب أن نؤكد مرة أخرى أن الإنسان رغم كونه جزءاً من العالم الحي ، فهو يشغل وضعاً خاصاً ليس فقط بوجوده الفيزيائي بل بالعمل الذي يمهد سبل الحياة . وأحياناً من هنا يتضرر المحيط وتتلوث البيئة . فليس الجو المحيط وحده هو العنصر الأساسي ، فإذا توسعنا بالبحث حول تأثيراته فذلك فقط على سبيل المثال ، فالكائنات الحية بدورها تلعب دوراً في تحويل وتركيز مختلف عناصر القشرة الأرضية . يكفي أن نذكر في هذا المجال مكامن آبار الفحم الحجري . أليس المقصود في الأصل النباتات التي يتراكم الفحم في نسيجها وجزر المرجان العجيبة ؟

وجبال الصلصال ومكامن الجير الضخمة المكونة منذ أزمنة سحيقة انطلاقاً من بقايا العضويات الحية .

« إن الطبيعة ، كما نقرأ في افتتاحية مجلة اليونسكو الدولية المخصصة للحديث عن خطر تشويش التوازن الطبيعي ، تشكل كلاً واحداً . كتلة من العناصر الثلاث مع بعضها ، المترابطة على طريقة الدواليب في المكننة المعدة لمصنع الساعات ، ويكفي أي فعل خارجي مهما كان تافهاً لتعريض هذا التوازن للخطر. أية صدمة كافية لهدم هذا القصر الورقي وإثارة سلسلة من الظاهرات الجديدة تجلب نتائج غير منتظرة أبداً ، إن لم تكن مأساوية » .

تتحدث خرافة هندية قديمة عن امبراطورية جبارة . كان سكانها أغنياء ولكنهم يسعون لزيـادة غناهم . فكانوا يضربون بقوانين الطبيعة عرض الحائط . يتلفون بطيش الزرع والضرع ، يستنفدون التربة ، يحولون مجاري الجداول ، يسيطرون على ضوء الليل وظلمته فيحلقون في الأجواء أعلى من النسور .

وفي يوم انقضت عليهم من السماء أسراب من الطيور السوداء عديمة الأجنحة . خلال تسعة أيام متتالية ، صبت الطيور على مدى الأمبراطورية تيارات من النار والماء ودمرت كل مافيها .

وفي روسيا ، شعب المانزيس ، واحد من شعوب الغابة ، له أيضاً خرافة في هذا المجال . في لحظة معينة ، راح المانزيس يخرقون قوانين الطبيعة في أرضهم التي ورثوها عن الجدود .

في أيامهم الأولى . تحسنت أحوالهم وأمنوا كل ما يحتاجون ، لكن حين يعيش الناس البحبوحة وخلو البال ، يصادف أن ينسى البعض ضرورة مراعاة الثروة وتجنب التبذير . لكن هؤلاء راحوا يعبثون بغابات الصنوبر ، ويقتلون البطات ، التي تجر وراءها صغارها ، ويصطادون ريماً جميلاً وينصبون فخاً لظبية وصغارها . لكن يوماً آخر أتى . عند اليقظة دهش المانزيس لسكون غريب يخيم في الغابة ، لا حيوان ، لاطير ، لا سمك في البحيرات ولاضوضاء حشرات . ارتعش السكان وأخذهم الرعب ، كل هذا كان بسبب « غضب الغابة » ، « الروح المقدس » الذي أراد معاقبة المسرفين والعابثين .

لا أحد يعلم ماهي العاقبة لو لم يجدوا صياداً عجوزاً طيب الطوية ، في أحد الأيام أنقذ هذا الصياد أيلاً في الغابة ، وليشكر منقذه ، قاد الأيل الصياد إلى مقر الغابة ، كان ثمة وحش رهيب لكن الشيخ عرف كيف يستدر عطفه ويستسمحه عودة الحياة إلى الغابة .

الخرافات والاساطير خير معلم ، لأنها ترتكز على اصداء أحداث واقعية . فمنذ الأزل يعرف الناس أن استثمار الطبيعة غير المعقول يقود إلى استنفادها ، ونكون فعلاً ، أمام جريمة ضد البشرية ، ومنذ وقت بعيد يعرف الصيادون هذه المسلمة : لايجوز اغتراف كنز الطبيعة وخيراتها إلا ضمن حدود الاعتدال ، والإفراط مهما كان نوعه ، لايجلب سوى اغتناء موقت وبالتالي الكوارث بأنواعها . والفلاسفة الكبار عرفوا هذا القانون ، وعلى رأسهم هيراقليط وأرسطو . حكمة هيراقليط شهيرة في هذا الصدد : كل شيء ينقضي وكل شيء يتبدل » لكن إعجابنا بنقاء بصيرة القدماء يفرض علينا أن لاننسى أن آراءهم ساذجة ، لأن العلم ، الدليل الأعظم ، كان في أيامهم في بداياته .

منذ القرن الخامس عشر اختارت العلوم الطبيعية وجهة النظر القائلة بثبات العالم وعدم حركتيه ، وهذا ما تحدث به باكون ولوك .

فأسلوب المعرفة مرتبط صحيحاً بمستوى تطور العلوم الطبيعية . لم يكن قدماء اليونان قادرين على خلق أسلوب علمي لأن العلم غير موجود ، رغم هذا كان مفهومهم المادي البسيط قريباً جداً من الحقيقة بصورة مدهشة .

ويتطور العالم ويذهب علماء ونظريـات ويأتي علماء بنظريات جديدة ، يهمنا هنا العالم الألماني أرنست هاكل الذي أدخل في أواخـر القـرن التاسع عشر ، ولأول مرة ،

كلمة « علم البيئة » ، تعبيراً عن العلم الذي يدرس علاقات الكائنات الحية مع وسطها الطبيعي ، وشيئاً فشيئاً بدأ الناس يواجهون مهام البيئة بطريقة أوسع فتفرع لديهم علم حماية البيئة والبيئة المركبة : يهتم الأول بتأثير الشروط الخارجية على العضويات ، والثاني بتجمعات الكائنات الحية .

وبعدئذ أتى العالم المعروف ف.سوكاتشيف وأتى بنظرية ترابط الكائنات الحية بالبيئة وتفاعلها فيما بينها . حسب هذا العالم يمكن تصنيف العناصر البيئية إلى ثلاث زمر أولها اللا حيوية أي عناصر الطبيعة الخاملة ، التي يشكل الماء والهواء والضوء والحرارة جزءاً منها .

ثانيها العناصر الحيوية ، أي جميع أنواع التأثيرات التي تمارسها الكائنات الحية أيا كان نوعها . ثالثها ، العناصر المرتبطة بالنشاط البشري ففي بعض الحالات ، يستطيع الإنسان أن يؤثر مباشرة على هذا الحقل أو ذاك ، وبشكل عام ، يمارس فعل الإنسان البيئي عن طريق عناصر الزمرة الأولى أو الثانية . في الحالة الأولى يقدر الإنسان ، مثلاً ، أن يغير الحرارة الجوية أو تركيب ماء بحيرة أو ساقية وهو يستطيع أن يستنفذ أو بالعكس ، تحسين التربة بشكل ملحوظ وأخيراً أن يلوث الجو أو يجفف الهواء .

إننا نعيش في عالم متحول غير ثابت بأوسع معاني الكلمة . حرارة الصيف القائظ تتلوها جليديات الشتاء القارس وفترات الجفاف تتناوب مع أمطار غزيرة ومستمرة . والأعاصير مع أيام صافية الأديم لاتعكرها نفخة ريح .

لكن إلى جانب هذه التبدلات شديدة الوضوح ، ثمة آلاف غيرها ، قليلة الظهور ، لابل تمر دون أن يكترث لها أحد ، مثلاً ، الضغط الجوي وكمية رطوبة الهواء يمكن أن تتبدل دون أن تلاحظ .

أحياناً ، حركة الأرض حول نفسها تتسارع ، وأحياناً تتباطأ وشدة الإشعاع الشمسي وتركيبه النوعي ، وحقول الأرض الكهرطيسية والكهربائية تتنوع أيضاً .

إننا جميعاً ، أساساً ، ملاّحون كونيون دائمون لأن الأرض تدور حول الشمس ، أما الشمس فهي تبدل مكانها في المجرة حسب مدار معقد برفقة حاشيتها من الأجرام .

والمجرة ذاتها تتحرك باستمرار في الفضاء الكوني غير المتناهي . إننا « نستحم » دوماً في

نوع من الحقول الكهرطيسية الشعاعية وجاذبية متجددة أبداً .

وفي هذا العالم المتشابك ، لم ير الإنسان بعد بوضوح التأثيرات المتنوعة المستمرة ، الدورية ، المتكررة بفواصل غير منتظمة أو هي بكل جلاء مبلبلة مضطربة : ومن المسلم به أن ثمة دائماً تبدلات وتحولات من كل نوع لاتعرف التوقف أبداً ، وكما هو معروف ، في الطبيعة تتغير الشروط الخارجية دون توقف ، وكل نوع نباتي أو حيواني تكيف خلال التطور الارتقائي .

من الجدير بالذكر أن بعض النباتات والحيوانات لا تتحمل هذا المستوى من التبدل . مثلا ، لايعيش سمك الترويت إلا في ماء جار نقي جداً ، بينما يكتفي سك البنفسج ، بماء شديد العكر وليس نادراً أن يتحول هذا الجدول إلى قاذورة حقيقية بمائه الملوث .

وليس نادراً أن نرى في هذا الجدول الدوائر المركزية التي ترسخها على سطح الماء بقع المازوت وفضلات مواد التنظيف ، في هذا الجو ، يا للدهشة ـ سمكة البنفسج بقيت حية وبأعجوبة تتنسم الهواء بشراهة .

يشـرح شارل دارون وهو منكب على دراساته وتعميماته العظمى ، المعنى العلمي لكلمة « الحيوية » فانطلاقاً من جملة معطيات منقحة وممحصة جيداً ، أظهر العالم الانكليزي الشهير أن اختفاء أنواع عديدة من الحيوانات نتج من نضال ضار من أجل الحياة . والفصائل التي بادت هي تلك التي كانت غير قادرة على التلاؤم مع الشروط الجديدة .

تشاهد في الطبيعة مفارقة مدهشة : فالطبيعة لاتميل إلى « المحظوظين » جداً . فالحيوان ، كلما حسن تلاؤمه مع الطبيعة ازداد تهديده بالزوال .

يكفي قليل من التفكير لنفهم معنى هذا اللغز . عندما يزدهر أحد أنواع الحيوان في منطقة سبخية ذات عشب قاس ومتقصف يختفي قبل الأنواع الأخرى إذا تحولت هذه المنطقة إلى سهب أجرد فأظلافه العريضة ، الملائمة للتربة الموحلة ، التي تمكنه بالركض من تجاوز أي حيوان آخر ، تصبح عقبة شؤم على تربة صلبة وجافة وتجعله فريسة سهلة أمام أي حيوان مفترس . علاوة عن ذلك لو امتلك اعضاء مساعدة على الهضم ، اسناناً ، لساناً ولثة معتادة على ابتلاع العشب القاسي الذي ينمو في التربة الوحلية ، وهذا ما يميزه من الآخرين لانه يهضم وجبته بسهولة ، فينمو بسرعة . ويبلغ حتما قامة ضخمة فهو لايعاني إلا من

الصعاب المتزايدة للتلاؤم مع المرعى الجديد غير المنسجم مع حاجته النوعية .

وهكذا إذا تلاءمت أعضاء الحيوان مع وسط طبيعي محدد ، كان سهلاً عليه أن يعيش وأن يتكاثر بسرعة وأن يكون قادراً على الصراع من أجل الحياة والسيطرة على الحيوانات الأخرى .

لكن هذه السيطرة قد تكلفه غالياً . فالتوافق المتقدم والتلاؤم مع وسط معين يمسيان شؤما عند تغير الشروط الخارجية . هكذا يعلل بشكل خاص ، اختفاء الرخويات رأسية الارجل قبل التاريخية بينما عاش أهلوها الأقل توافقاً ، والتي كانت تقتات باليسير فسادت رأسيات الأرجل الأخرى ، حتى أيامنا هذه .

إن « المساكن » البيئية شديدة التنوع وهي باعث لتبدلات متنوعة ، لا تحتملها النباتات والحيوانات بسعادة متعادلة ، فمن الجدير بالذكر ، وهذه ناحية هامة ، أن ثمة حداً للتبدلات المقبولة وأن العنصر البيئي الضروري للحياة لايمكن أبداً أن يستعاض عنه بغيره .

للنظرة الأولى ، يبدو الأمر في هذا المجال بسيطاً جداً فنحن نظن أن الكائن الحي ، غرسة كان أم حيواناً قادر على تحمل (وقتياً أو خلال ردح من الزمن) بعض التغيرات في كمية الرطوبة مثلا ، لكن البدهي أن الاستغناء عن الماء محال ، فلا تعوض الشمس ، ولا التربة ولا الهواء .

صحيح أننا قدمنا مثلا أولياً جداً . ففي الحياة ، ليست الأمور دوماً بهذه البساطة ، كيف يؤثر اختفاء بعض العضويات البدائية من التربة على حياة الثدييات القاطنة في غابة من التنوب ـ من فصيلة الصنوبريات ؟ الواقع أن التجمع الذي شكلته هذه العضويات يشكل عنصراً حيوياً فلابد من أن يجر اختفاؤها بالنهاية ترتيباً جديداً في « المسكن » البيئي . فغابة التنوب بنباتها ببشرتها ، بديدانها ، بحيوانها وطيرها ستترك المكان لتشكيلة بيئية أخرى .

إننا نقدر صعوبة المشكلات ، فسعة تنوع العناصر البيئية تستطيع ليس فقط أن تكون بذاتها شديدة التباين ، إنما ووفق الظروف ، تؤثر تأثيراً مختلفاً على الحيوان والنبات .

يعلل هذا الوضع بوحدة فاعلية جميع العناصر . لنفترض أنك خلال ٢٤ ساعة لم تتناول أي شراب وأن العطش بدأ يخنقك. البدهي أن تتعلق شدة عطشك بسلسلة من شروط

الوسط المحيط ، فإن كانت الريح هادئة ودرجة الحرارة معتدلة ، فأنت ستعاني أقل مما لو لم يكن ثمة ريح أو بالعكس ريح شديدة وطقس حار .

في مثالنا تتدخل أيضاً ارتباطات أخرى يصعب تعليلها . مثلاً ، سيكون عطشك أشد أو أضعف إذا كانت الأشياء المحيطة قائمة اللون ومعتمة أو بالعكس .

حتى بعض الرنين يؤثر على عطشك فبعضه يزيد ، وبعضه ينقص . بكلمة ، لا تستطيع العناصر المساعدة سوى تأخير حدود الصبر على عدم كفاية شرط الوسط ، لكن لا مجال لتعويضها كلياً .

كل شيء في الطبيعة أو الحياة هام جداً . فعناصر الطبيعة الحية والخامدة غير قابلة للتبادل ، ومن طرف آخر ، يختلف واحدها من الآخر بمستوى تبدلها . فقابلية التغيرات القصوى بارزة في ثلاثة عناصر رئيسية لا ـ حياتية : الضوء ، الحرارة والرطوبة . ولقد حدد كوكبنا هذه القابلية بخواصه ذاتها : بكرويته ، بسرعة دورانه حول الشمس وحول نفسه وكذلك بانحناء محوره ، وبشكل القارات ، والمحيطات وسلاسل الجبال .

إن خواص الأرض الكونية والكوكبية هي بالضبط التي تحدد الفوارق بين مختلف المناطق الجغرافية فيما يخص درجة الحرارة والرطوبة وطول اليوم .

ولقد تشكلت أغلب العناصر البيئية الأخرى تاريخياً في مختلف مناطق الأرض حسب كميات الحرارة والضوء وسرعة تبدلها وكذلك حسب التبدلات الفصلية الخاصة بكل من هذه المناطق .

هكذا ، خلق كوكبنا ذاته خلال تطوره فسيفساء واسعة من الشروط التي أدت إلى تشكيل الغابات المدارية ، والسهوب الجرداء في الأقاليم الشمالية والفيافي في جنوب أمريكا ، والتايغا السيبيرية .

ونحن نعرف أن الصحارى القاحلة كانت عرضة لعصور من الجفاف أو الجليد القاسي جداً .

ولقد عرفت التايغا الشمالية فصول صيف شديد الحرارة وفصول شتاء بدون ثلوج لكن هذا لا يتعلق إلا بتبدلات الزمن التي تبقى ذات أهمية محدودة جداً . فالحرارة السائدة

والخواص المناخية الأخرى لا تتحمل سوى تبدلات شديدة البطء ، بل بالعكس ، فهي تدوم عصوراً ، بل آلاف السنين . فهذه الأزمنة المديدة كافية لتشكيل فصائل معينة من النباتات ومن التربات ، وكذلك بارتقاء حيوان ما من خلال تأقلمه مع شروط منطقة جغرافية معينة ، يكسب كل نـوع نباتي أو حيواني دورة سنوية متميزة تناسب حقبة محددة من حقب النمو ، والتطور ، والتكاثر ، والتأهب للشتاء ووسائل السكون الشتوي ، من ذوات الدم البارد . لكن هذه التبدلات ليست حركة دائبة روتينية ، بل هي إعداد لتغيرات جذرية .

لنتذكر إحصائيتنا : سنديان وبلوط ، سنجاب ، جدول أزرق داكن ، بلاعيط[1] أيل ، فراشة ، نمل وثعلب ، الكل مترابط متواصل هنا ، كل عنصر في مكان رغم انتفاء المشترك ، كما يبدو ، بين بلوطه وأيل أو ابن عرس ، فهي تتقارب في انها بحاجة لعناصر لا حيوية . وبكلام بسيط ، فقد اجتمع هنا أنواع نباتية وحيوانية تشكلت بموجب معايير وتبدلات محددة من كميات من الضوء الشمسي ، من الرطوبة والحرارة .

حسب احصائياتنا وحسب اللمسات الأولى على لوحة جيدة التخطيط ، يمكن القول أننا نعني غابة وبكلمة أدق غابة أشجار وارفة في منطقة جيدة الإرواء معتدلة الحرارة في فصول واضحة التعيين .

هو ذا بالضبط تشابه المتطلبات (شروط الإنارة ، الرطوبة والحرارة) الذي يدني ويجمع مع نطاق معين مستعمرات محددة من النبات والحيوان والجموع الطبيعية الأخرى .

لكن هذه القرابة ليست سطحية في شيء ! فهي متعاضدة ويحكمها أحياناً قانون طبيعي صارم جداً : هذا يأكل ذاك وهو بدوره مرعى لآخر ، في كل تجمع طبيعي ، في غابة أو بيداء ، تتجمع فئات محددة من الأكلة .

إن النباتات البرية والمائية قادرة على تخزين الطاقة التي تتلقاها الأرض من الشمس ومع خلق قوى المواد البسيطة للطبيعة الجامدة (هواء ، ماء ومعادن) مركبات عضوية معقدة . هكذا تشاد كل تنوعات مملكة النبات وفي الطحالب وحيدة الخلية حتى السكوا ـ جنس أشجار حراجية ـ الباسقة والسنديان الضخم . لنتبع خط سير شعاع شمسي متخذين الغابة ذات الظلال الوارفة المشار إليها أعلاه . لنقل أولاً إن كل هكتار من هذه الغابة في أوروبا

(١) واحدها بلعوط ، وهو فرخ سمك يستخدم لتربية الأسماك .

الغربية يتلقى سنوياً ٩مليار حريرة كبيرة (ألف حريرة) من حرارة الشمس كعنصر فعال ومدهش ، كما شكل التركيب الضوئي مع الأسف استطالة تامة ، رغم ضرورته ، على الأقل فيما يخص استخدام الطاقة . يتأتى من هذا أن مجموع النباتات بكل المستويات (ورق الأشجار ، ثم الأجمات وفي الأدنى أيضاً مختلف الأعشاب) لا تستهلك سوى ١٪ من الطاقة الكلية التي تبثها الشمس في الغابة .

لاتكفي هذه الكمية لاخصاب سنوي مقداره ١٢ طناً من المادة النباتية (دون أن نأخذ بالحسبان الطاقة الضرورية لتنفس النباتات) . يزداد نمو الغابة سنوياً خمسة أطنان من الخشب ، ٢٠ طن جذور ، ٤ أطنان أوراق و ١ طن عشب في الهكتار الواحد . من المعروف أن ارتفاع الوزن الحقيقي ، بخاصة الأعشاب والأوراق هو أكبر مما ذكر ، لأنه يتكوّن في أكثره من الماء ، ولتبسيط الحسابات يطرح العلماء الماء كي لا يأخذوا بعين الاعتبار إلاّ المادة النباتية الجافة فقط .

فالنباتات من أضخم شجرة إلى أصغر قشة من العشب ـ تشكل السكان « المسالمين » في الكون الأرضي . لأنها لا تأكل أحداً ، المقصود هنا العضويات الحية ذاتية التغذية وهي الوحيدة في الطبيعة القادرة على الاحتفاظ بالطاقة الشمسية وإعداد غذائها العضوي بذاتها بدءاً بالعناصر المعدنية .

إن أطنان الأوراق ، الأعشاب ، البلوط ، الجوز و الأغصان هي مراعي جاهزة للزمرة التالية من الكائنات الحية ، التي تشكل آكلة الأعشاب ، فعدد من حيوانات غاباتنا هي من نوع آكلة الأعشاب ، كالأيّل ، الخنزير البري ، الأرنب ، فأر الحراج ، السنجاب وغيرها .

إن كنت تعرف غابة هادئة قليلة الزوّار ، لاحظ ما يجري فيها وأنت مختبيء في مكان منعزل ، إنه لمشهد في غاية الأهمية ، أخذ غصن يتمايل ، وقبسة من ضوء الشمس وسنجاب فروته ناعمة شقراء يقفز من شجرة إلى أخرى يكسر البندقات وبقائمتيه الرشيقتين يطرح القشور ويبعدها بسرعة ، تاركاً بعض الجوزات تسقط على الأرض ، تتناول فأرة الحراج إحداها برشاقة وتحملها إلى وجارها .

إلى يمين فأر الحراج يختفي ابن عرس في العشب الكثيف لم يكد القاضم يخرج بوزه من الجحر حتى يثب عليه صاحب الجسم الطويل ، ابن عرس ليكون له وجبة غضة ! وتعلب

مختبيء بجوارهما في عوسجة يثب بدوره على ابن عرس إلا أنه لم يكن سعيداً . تمكن فأر الحراج من الاختفاء في جحره وبطرفه عين تسلق ابن عرس شجرة قريبة .

الجلبة تخيف سكان الغابة الكثر ، الذين يفضلون الخلود للراحة بعض الوقت لكن شيئاً فشيئاً يستعيد كل منهم حركته المعتادة .

ليس بعيداً عن هذا المنظر يتخطر أيل بقرون رأسه المتشعبة ، يمضغ ضمة من العشب على مهل ، ثم يتوقف قليلاً ليروث ، وعلى عجل تسارع حشرة نحو الروث ، وهذه جذبث عصفوراً صغيراً إليها ليلتهمها .

أغمض عينيك واحبس نفسك ، واصغ إلى ضجيج الغابة ، من خلال حفيف الأوراق وقرقعة الأغصان الميتة ، تميز صوتاً أصم رتيباً ومستمراً ، إنه مزيج من آلاف الأنغام : خطى حيوانات ، صراخ كائن مذعور ، نداء أو تحذير ، صئي ، زعيق ، حفيف أوراق تلوكها آلاف الأفواه المتنوعة ، يضاف إلى هذا ضجيج صعب التمييز تصدره الحيوانات التي تنبش التربة ، أو تجر شيئاً ما على العشب ، الأيل الوقور ، دودة الأرض الزرية ، والعنكبوت الصغير الذي يكاد لايرى ، تقدم جميعها مساهمة عذبة في هذه السيمفونية الغابية الخالدة ، لكن نغماً يسمع فجأة : هذه المرة كان الثعلب محظوظاً ، فقد التقط طيراً صغيراً ، نفث صرخة حادة قبل أن يموت .

إذا حاولنا رسم حياة الغابة ، التي اتبعنا بعض فصولها ، لبدت بسيطة . فالنبات مستخدما الطاقة الشمسية ، يهضم مواد الطبيعة غير العضوية ويركب غذاء عضوياً تستهلكه جميع الكائنات الحية الأخرى .

العشب ، الأوراق والثمار تشكل مرعى للحيوانات العاشبة ، التي تغذي بدورها الحيوانات اللاحمة ، المسماة أيضاً كواسر .

إنه لمخطط بسيط ، كما نرى ، لكن الطبيعة لا تحوي رسوماً من هذا النوع في الغابات الحقيقيـــة كما في كل تجمع طبيعي ، فالتطورات المتصلة بدورات الطاقة والمواد ، أو بتعبير آخر ، أواصر سلاسل التغذية ، ترتدي أشكالاً بالغة التعقيد .

نذكر بادىء بدء ، أن أي نوع من الفصائل العاشبة غير قادر على استخدام المرعى النباتي

استخداماً كاملاً . أن نقول الاستخدام الكامل يعني المحافظة على التوازن الأصيل ، القدرة على أكسدة المواد العضوية في النبات بحيث نأخذ منها الطاقة المهضومة خلال عملية التركيب الضوئي فلا يبقى منتوج الطبيعة الخامدة ، أي الأملاح المعدنية ، وحمض الفحم والماء ، كما هو .

ومرة ثانية نشير : ليس في الطبيعة آكل مثالي . فكل نوع من الكائنات الحية لا يستخدم سوى قسم يسير من الطاقة الموجودة في المادة العضوية ، التي لاتدفع التحلل إلا إلى مرحلة معينة ، فالذي لا يناسب الحيوان المعني يستخدم كمرعى لعضويات أخرى .

لقد لاحظ الكاتب الروسي ف.بسكوف ، « أن بقايا اللحم ، الصوف ، العظم ، الجلد ، القرون ، الريش ، الورق والخروف وكذلك الفضلات النباتية تطحنها الطبيعة بمطاحن الحياة » .

وهنا نتعثر صدفة بأطروحتين رئيسيتين ، نستطيع أن نلمس تأكيدهما في نهاية المطاف لو عنينا فقط بتأمل الظاهرات التي تقع تحت أبصارنا عوضاً عن أن نمر بها غير مبالين .

يكمن قانون الطبيعة الأساسي في أن كل مافيها يأكل غيره بالتسلسل ، فثمة خلال عملية الارتقاء حلقات متتالية مستقرة من « الأكلة » فالنباتات ، مستخدمة الطاقة الشمسية والطبيعة الخامدة ، تهيء أولاً مواد التغذية . فالحيوان العاشب ، الأيل مثلاً ، يأكل الورق والعشب ، لكنه لا يأخذ من الكتلة النباتية إلا جزءاً ضئيلاً من الطاقة والمواد التي تتضمنها . وبعض الحشرات يقتات بالفضلات والروث ، وهذه العضويات لا تستهلك كل الفضلات . وما يتبقى ، مثل الأغصان والأوراق الجافة ، والثمار المهملة ، بما فيها القشور والجوزات التي التهمها السنجاب تحت نظرنا ، تصلح لأن تكون غذاء لديدان الأرض ، للقراديات ولباقي ممثلي حيوان التربة .

تسمح الطاقة الشمسية المعششة في التربة للعضويات الحية بتجزئة المادة العضوية إلى عُرى أو أشرطة دقيقة ، فلا تستهلك إلا جزءاً منها . تثبت الأرقام التالية أهمية نشاط تجمعات الكائنات الدنيا التي تعيش في التربة ، إذ يتجاوز وزن بقايا ديدان الأرض فقط ٥ أطنان في الهكتار الواحد في الطبقة الواقعة مباشرة تحت القشرة .

ومن ثم يأتي دور العضويات النباتية الموجودة تحت الأرض في التغذية . فمختلف

الفطريات وباقي ممثلي النبات تشكل نوعاً من الشواذ ، كما يرى في العالم النباتي . إنها محرومة من الكلوروفيل ـ اليخضور ـ وفي عتمة باطن الأرض تمتص الطاقة التي تحتاجها من النائط ومن جثث حيوانات التربة وكذلك من أشرطة النباتات الخضراء ذاتية التغذية التي تتغلغل إلى باطن الأرض مع الماء .

إن مملكة النبات وافرة جداً وشديدة التنوع ، فبعض الفطور التي لا ترى بالعين المجردة والراجبيات (بكتريا) ، وهي تلتهم مرعاها ، تشكل بعبارة دقيقة ما يمكن أن ندعوه تربة عضوية.يتذكر القارىء ولاشك أن التربة العضوية ، التي تشكل بالضبط الجوهر الناتج من -حثالات النبات والحيوان التي تحللها جزئياً جراثيم التربة ، وتقدم للنبات المواد التي تغذيه .

كما أن بعض ممثلي مملكة النبات الأرضي ، في نهاية المطاف ، يفكك التربة العضوية إلى حمض الفحم وإلى ماء ويحرر الآزوت ، البوتاسيوم ، المغنيزيوم ، الكالسيوم ، الخ ، محولاً إياها إلى أملاح معدنية تستطيع النباتات تمثلها .

ولتكوين فكرة عن وحشية العضويات الدقيقة في التربة ، يجب أن نعرف أن بعضاً منها تحلل يومياً كمية من المواد تفوق وزنها ألف مرة .

لقد تابعنا حتى النهاية « السلسلة » الطبيعية لتمثل الطاقة والمادة وبالفعل ، القصد هنا هو تطور دقيق معقد جداً فيه تتدخل غالباً ليس سلسلة واحدة ، بل العديد من السلاسل المتناسقة ـ عشرات أحياناً ـ تعمل متوازية . في هذا تكمن الخاصة الثانية الجذرية للطبيعة .

الأيل يأكل الأوراق والأغصان الفتية . أما دودة الخشب وكما يدل اسمها تتغذى به ، بقليل من الحظ ، كاد الثعلب ، كما رأينا أن يلتهم ابن عرس أو فأر الحراج لكنه ، وقد أخطأ هما ، تمكن من أن يزدرد عصفوراً صغيراً . بهذا الشكل يتغذى كل من الكائنات الحية بحيـوان أو نبات معين . لكن فضلاً عن ذلك وقد تكون النباتات ذاتها (أو الحيوانات) قوتاً لعضـويات حية أخرى علماً أن للحيوانات مطالب غذائية أكثر أو أقل تنوعاً . فالعديد منها يأكل كل ما يقع عليه .

تكشف هذه الثنائية عن أهم المفاهيم الفلسفية والعملية .

فكلما اتسعت معارفنا في التطورات الأكثر تعقيداً التي تدور في الحلقات البيولوجية

أدركنا بوضوح أكثر فأكثر وحدة أواصر السببية المباشرة والبدهية في ظواهر الطبيعة . نشير هنا إلى وجود تواز أكيد بين الوضع الراهن للجغرافية وبين وضع الفيزياء في نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين .

كما هو معروف ، في فترة الاكتشافات الجديدة الأساسية (انشطار الذرة ، وجود الالكترون ، نظرية كوانتا الضوء ، نظرية النسبية) فرضت إعادة النظر في أفكار جذرية حول مسائل الاستمرارية واللاستمرارية والروابط بين الكل والأجزاء وأخيراً ، العلاقات بين القوانين الدينامية وبين القوانين الاحصائية البدهية .

يكمن موضوع التوازي في أن المستوى الأعلى لتطور الجغرافيا يحرر النظريات العامة ذاتها من استمرارية أو لاستمرارية الفضاء مع أنها مطبقة ، هذه المرة ، على تشكيل المجال الجغرافي شديد التعقيد .

إننا نرى بوضوح كبير الثنائية الجدلية في العلاقات بين الأرض المعتبرة كلاً واحداً وبين المحيط الوراثي الحيوي باعتباره جزءاً ، بين « قشرة الحياة » الهامة بمفهومها الأعم وبين المجاميع البيئية المتميزة . غابات ، فيافي ، صحارى ، بحار ، محيطات ، سباخ ثابتة . وأخيراً وجد علم الجغرافيا نفسه ملزماً أكثر فأكثر بإدراك الوشائج بين قوانين الطبيعة الدينامية وبين قوانينها الإحصائية .

مهما كان السحر الذي تمارسه البروتون ـ سينكروتون الضخمة والموضوعات الطائلة المعقدة جداً التي يصوغها علماء الفيزياء الحاليون ، نرى أنفسنا أمام وثبة ضخمة ليست أقل درامية في تطور العلم العالمي ، ذلك أن الفرق كبير بين الفيزياء والجغرافيا . فهذه الأخيرة لا تتعامل مع أجسام بسيطة بل مع مناهج دينامية واحصائية لأعقد العناصر المتواشجة في الطبيعة الحية والخامدة . والآن ، لنعد إلى « سلسلتنا » يقدر إن إنتاج كيلوغرام واحد من اللحم يتطلب ٧٠ ـ ٩٠ كغ من العشب ، إذن لايتجاوز نصيب الغذاء المستخدم فعلياً ٢٪ . نرى النسبة عينها في « سلسلة » الغذاء كلها ، فيمكن القول إذن إن ١٠٠ كيلو من الوزن الحي من العاشبات تعطي في الحد الأدنى ١٠ كيلو من وزن اللاحمات .

هنا أيضاً ، تصحح الحياة الكثير من هذا المعدل العام . فأنواع النبات والحيوان المختلفة لاتنقل بالطريقة ذاتها الطاقة والمادة العضوية لحلقة من سلسلة الغذاء إلى الحلقة التالية .

لامانع من أن تكون كمية المادة النباتية هي دوماً أكبر مرات كثيرة من الكتلة الاجمالية للحيوانات العاشبة ، أما « الكتلة البيولوجية » لكل من الحلقات التالية ، تلقى نقصاً تدريجياً. تذكر هذه القاعدة إلى حد ما ، بأهرام غير عال قاعدته الكتل النباتية الأولية وارتفاعه طول سلسلة المادة المغذية . يسمى هذا المبنى أهرام الأعداد أو الأهرام البيئي .

لقد رأينا على ضوء بعض الأمثلة أن فاعلية الاستخدام وتحول الطاقة خلال عملية التغذية ضعيفة جداً ، نتيجة نقص كبير في الطاقة النافعة ، التي تهبط قفزاً من ١٠ ـ ١٥ مرة ، لدى كل انتقال من « آكل » إلى من يليه . لن تكون سلاسل التغذية طويلة ولا تشمل في أحسن الحالات أكثر من ٥ ـ ٦ حلقات إجمالاً .

مثل هذه « الإهرامات » البيئية ، أو « سلاسل » الغذاء تشكل قاعدة للعلاقات المشاهدة في الطبيعة الحية ، فالعلاقات المعقدة داخل سلسلة معينة مثلما بين حلقات مختلف سلاسل الغذاء تحافظ على وضعها بفضل ترابط أنواع النبات والحيوان بين الواحدة والاخرى وكذلك بفضل الشروط الخامدة للمحيط .

وهكذا تشكل الرطوبة وكمية الطاقة الشمسية ، ووجود المعادن وكذلك العناصر الأخرى الطبيعة الخامدة وتجمع سلسلة من النبات والحيوان القادرة على الوجود في هذه الشروط مشكلة سلاسل تغذية تؤلف كلها نظاماً بيئياً مستقراً نسبياً . لقد سمينا هذا النظام التجمع الطبيعي ، مع أننا لو سميناه biogeocenese لكانت التسمية أفضل فهذه الكتلة تشكلت من bios حياة و geo = أرض و Keiros = مشترك ، كلها باليونانية .

فالغابات والسبخات والأحواض والمراعي والفيافي والتجمعات الطبيعية الأخرى تشكل نماذج مختلفة من biogeocenose ولقد حظي ف.سوكاتشيف بتقدير كبير إذ دلل منذ العام ١٩٤٠ على ضرورة تعريف الغابة أو المستنقع ليس فقط بصفتها تجمعاً معزولاً (رغم تشكيلها عناصر مترابطة فيما بينها) لجمع من النباتات ، بل هي وحدة لا تتجزأ من مجال متواشج تواشجاً متيناً مع نظام معقد لتجمع عضويات حية مختلطة من سلاسل التغذية الشاملة كل الزرع والضرع . فمن الخطأ الاعتقاد أن liogeocenosee مستقراً عالي الإنتاجية متضمناً حشداً من الأواصر المتنوعة لا يستطيع أن يحيا إلا في غابة . هكذا ، قرب كورسك ، السهب الذي لم تطأ تربته قدم بشرية ، يوجد حتى ٨٠ نوعاً من مختلف

النباتات في المتر المربع الواحد ولقد سميت هذه المنطقة « شذوذ كورسك النباتي » قياساً على الشذوذ المغناطيسي المعروف بالاسم ذاته . يعتبر هذا السهب الخصيب بشكل شاذ ونادر معياراً للأراضي السوداء والتي تكثر في سبيريا الغربية .

ومن المعروف عدم تشابه الغابات . فالاستوائية منها لا تشبه غابات اقليم موسكو ومستنقعات بيولورسيا لا تشبه في شيء مستنقعات كولتشيد فكل مافيها مختلف ، من وسط وعضويات وغيرها .

إن الطبيعة شديدة « الحساسية » فأقل تبدل في كمية الرطوبة ، الإضاءة ، أو حتى تركيب الصخور ، أو وجود بعض الهضاب أو ساقية صغيرة متعرجة ، تشكل عناصر « كل» منها يغير شروط الحياة الاقليمية ويعزز استقرار أنواع من النباتات والحيوانات ومن هنا كان غنى وتنوع الطبيعة .

ولقد أحصى العلماء أكثر من ٥٠٠ ألف نوع من النبات ، ٢٨ ألف نوع أحاديات الخلية من مجوفات البطن والاسفنجيات ، ٢٠ ألف نوع من الديدان ، ٨٠ ألف نوع من الرخويات ، ٢٠ ألف نوع من القشريات والعنكبوتيات ، ٧٧٦ ألف نوع من الأسماك ، ٨٦٠٠ نوع من الطيور و ٦٠٠٠ نوع من الثدييات ، أما صنف الأفاعي يمثله الآن حوالي ٥٠٠٠ نوع .

وعلى الرغم من أن شروط الحياة تلعب دوراً رئيسياً ، فمن الخطأ أن ننسب إليها وحدها هذا التنوع الغريب في ممالك الحيوان والنبات . فظهور واستقرار هذا النوع أو ذاك من الحيوان أو النبات يرتبط بعوامل كثيرة ، لكن هذا موضوع شائك ويفضل أن نتركه جانباً .

وما يهمنا الآن أن كل نوع تلاءم أثناء تطوره مع الاقليم الذي يعيش فيه . فالشمس ، كما رأينا ، منبع الحياة الأساسي ، لكن لابد من توافر رطوبة كافية ومعادن ضرورية وعناصر أخرى لا تستغني الحياة عنها أبداً .

وإذا ما استعملنا لغة علمية قلنا إن النبات والحيوان يتكاثر جداً ويتضخم في الأجواء الاستوائية ، ويتناقص كلما ابتعدنا نحو الشمال أو الجنوب . مثلاً ، في بعض غابات أفريقيا الكثيرة الطرائد يبلغ وزن الثدييات الضخمة ٢٠٠ كيلو في الهكتار ، بينما لايتجاوز في الغابات الأوروبية الوسطى ٢ كيلو ومن البدهي أن الوزن النوعي للثدييات في هذه الحالة يقاس بالغرام .

بشكل وسطي لا يفذي هكتار من سهب التوندرا سوى ١/١٠ أو ١/٢٠ من ثعلب أزرق .

في الغابات ، في البراري والمستنقعات ، لا تضيع ذرة من ضياء الشمس ، فالطاقة الشمسية كلها تبتلعها أوراق النبات بمختلف مستوياتها النباتية ، بما فيها العشب الذي لايرتفع عن سطح التربة . وإذا ما تخطينا الكثافة الورقية في التجمعات النباتية المتنامية فوق التربة ، رأينا الأشعة الشمسية تضيء مساحة أكبر بعشرات المرات المساحة التي تنيرها في وسط أجرد محروم من الحياة والغطاء .

تتجاوز المساحة الورقية لنبات بري ٢٢ ـ ٢٨ مرة مساحة التربة التي تشغلها والشيء ذاته بالنسبة للمساحة الورقية لغابة في أوروبا الوسطى ٦٠ ـ ٧٥ مرة مساحة تربتها . حدث فريد ، المساحة الخضراء على كوكبنا أكبر من مساحة كوكب المشتري الذي هو أكبر جرم في المجموعة الشمسية ، والذي يساوي حجمه ١٢٧٠ مرة حجم الأرض .

من نافل القول ، بعد هذا الذي ذكرنا ، أن نعلل المردود الكبير الذي نحصل عليه عندما نشق طريقاً بالبلطة وسط تجمع نباتي متشابك وغزير نام في أقاليم شمسية ومروية ، فهي تشكل النظام الطبيعي الأكثر تعقيداً والأكثر استقراراً .

وهكذا نطرق واحداً من أهم مشكلات استثمار الطبيعة . لنقل اولاً إن مساحة الورق في حقل مغطى ببساط رقيق من البرسيم الأبيض ، أكبر بـ ٨٥,٥ مرة من مساحة التربة وهذا ما يقدم فائدة كبرى من حيث استخدام الطاقة الشمسية .

وقائع أخرى تؤكد ما قلنا . لنتذكر مرة أخرى أن غابة جيدة في أوروبا الوسطى تقدم سنوياً ١٢ طناً من المادة النباتية الجافة في الهكتار ، بينما يقدم منها حقل من البرسيم وآخر من الشمندر السكري بالتتالي ٢٢,٤ طناً لثلاث مواسم وحتى ٢٨ طناً .

من النظرة الأولى ، يبدو أن الزراعة المختصة تقدم بفضل المنظومات الطبيعية المعقدة فائدة لا تقبل الجدل . لكن لنتريث قبل أن نستخلص خلاصات نهائية .

فإذا ما قرأنا هذه الخلاصات من وجهة نظر حياة الأرض المشتركة القابلة للوجود في المجال ذاته : حقل ، مرعى ، بستان خضار وفاكهة فإنها جميعاً تقلص حياة الأرض المشتركة مما يؤدي إلى خرابها كلية . أي بذرة مزروعة قمحاً ، شمندراً سكرياً ، شجرة تفاح

، شجرة تين ، قصباً سكرياً إيا كانت تسود في حقل بدون تنظيم تشغل فيه مكان عشرات النباتات التي كانت تنمو فيه مجتمعة . فهنا ، في هذا الحقل ، يوجه تدفق الطاقة الشمسية اصطناعياً سلسلة غذاء واحدة مبسطة وهذا ما يؤمن المردود الأعلى لزراعة واحدة ، القمح مثلاً . إن إفقار الطبيعة هذا والإبادة التامة للتجمعات الطبيعية لايمران بدون عقاب .

عند اللجوء إلى منهاج زراعي يتوقف على الخصوص تزويد الأرض بالسماد والماء واقتلاع النباتات الضارة وكذلك الحشرات المؤذية ويؤدي إلى مردود عال وتوازن بيولوجي .

يمكن للتخصيب الاصطناعي أن يكون مرتفعاً ويحافظ على هذا المستوى ، لكن تدمير الفصائل الطبيعية النباتية والحيوانية ، وتبسيط سلاسل الغذاء يجعل الأرض قابلة للعطب وعدم الاستقرار .

يشكل المثال التالي إمارة مذهلة ، من المعروف أن العضويات الضارة بالحقول والأراضي المحروثة الأخرى ، تضر الإنسان أيضاً ، تتأتى أمراض النبات من الفطور ، من البكتريات والفيروسات . ولسنوات عديدة ، قضت الحبة السوداء (مرض جرثومي) على ٩٠٪ من الذرة البيضاء وليس نـــادراً أن يبيـد مرض الصمغ الناتج عن ورم الخبـازيات الأصفر ٧٠ - ٨٠٪ من محصول القطن وفي إحدى السنين قضى البكتريوز الاسمر في الولايات المتحدة الأمريكية على محصول الشوفان كله ، والأمثلة كثيرة .

إننا نعيش في عالم مليء بالـ « انفجارات » ورغم هدوئها ، تستطيع إفراز نتائج مدمرة : تحويل الأشجار إلى هياكل جافة وعارية ، والواحات المزدهرة إلى فيافي لا نبت فيها . فالانفجارات البيولوجية ليست بدون سبب ، نذكر بهذا الصدد إننا لسنا بحاجة لبذل جهد كبير لتعريض للخطر وتشويش الانسجام الذي صرفت الطبيعة قروناً حتى أوجدته .

إن نمو أجيال الذباب المتعاقبة مرتبط بخاصية فيزيولوجيا الأفراد المنعزلين ، بنبات المحيط ، بعدد الأعداء المحتملين ، بمناخ البرية المحلي أو بفرجة صغيرة . كل هذا يشكل جزءاً من مفهوم « الوتائر البيولوجية » البالغة الأهمية للعلم ، والتي لم تعرف جيداً بعد . عملياً يعني إيضاح طبيعة الوتيرة تعلم كيفية القضاء على العضويات الضارة محلياً ، بطريقة انتقائية ، أعني عدم تسميم أراضي واسعة بمبيدات الحشرات وإيذاء الحشرات النافعة .

فمصير خنفساء البطاطس التي ، للأسف استوطنت في كل مكان يشير بشكل مدهش

إلى مدى هشاشة الوحدات الحياتية التي أفقرت الخلق البشري ، وخلال أجيال لم يهتم أحد بهذه الحشرة القليلة التي لا يتجاوز بعدها ١ سم ، حتى الخمسينات من القرن الماضي ، أخذ الأمريكان يتقدمون نحو غرب البلاد ، حيث أحرقوا الكثير من المراعي لكي يزرعوها قمحاً وبطاطا وهنا أتت ساعة خنفساء البطاطا ، التي راحت تتكاثر بوتيرة مذهلة ، لأن الإطار الحديدي للتوازن الطبيعي قد تحطم ، ففي كل مكان كانت تمتد حقول البطاطا . وفي العام ١٨٧٦ اجتازت الخنفساء المحيط الأطلسي حاملة معها أنواعاً جديدة إلى حقول البطاطا في المانيا . كوفحت الحشرة ولكنهم لم يستطيعوا ، أن يبيدوها . وهكذا انتشرت أرجال هذه الحشرة في كثير من المناطق . لقد تساعدت الحشرات والنباتات الضارة والعضويات المجهرية السارية على تدمير التربة ، والقضاء على الزرع والضرع .

كل هذا ساعد الماء ، الشمس والهواء على جرف سطح الأرض وتحويلها إلى صخور جرداء . لقد قضى المستعمرون الأوروبيون على كثير من أعشاب الحقول ، مدعين أنهم يلجؤون إلى أسلوب علمي ولأن إبادة « النبات غير النافع » توفر الرطوبة والمواد الغذائية الجاهزة لما يزرعون لكنهم حصدوا الريح ، بخرقهم قانون التوازن الطبيعي .

آنئذ أدرك المستعمرون حكمة الفلاحين الذين تعلموا قوانين الطبيعة . ولقد كشفت دراسة « للأعشاب الضارة » المحلية ان أبناء البلد جمعوا بالتدريج في مزارعهم من خلال تجاربهم وملاحظاتهم فصيلة نباتية (وفي الوقت عينه حيوانات مرتبطة بهذه الفصيلة) التي بتعايشها مع مزروعاتهم كانت تشكل تربة مشتركة فقيرة ، ولاشك قياساً مع السابقة ، لكنها مستقرة استقراراً كافياً فسجل المهندسون الزراعيون الأوروبيون لائحة طويلة من النبات الذي لم يصنف يوماً بين « الأعشاب الضارة » لكنها شكلت فيما بعد جزءاً لايتجزأ من التعايش النباتي باسم « بساط نباتي » .

ولنتذكر الآن مثالاً عن تمزيق قانون التوازن الطبيعي مأخوذاً من مكان آخر من العالم ومن وسط طبيعي كلي المفارقة . على طول ساحل استراليا الشمالي الشرقي أي على امتداد ٢٣٠٠كم يرتفع سد عظيم مشهور ، وهو خط فاتن من الشعاب المرجانية .

فالجزر المرجانية الرائعة ، والبحيرات الشاطئية الهادئة اللازوردية ، حيث تكثر الأسماك والقشريات ، تجذب زرافات من السواح .

في الأعوام الأخيرة ، صار الغطس حتى باطن البحار دُرجة أي « موضة » آلاف المصطافين يرتدون بزاتهم المطاطية ، يتزودون بصدارات الغواص الخاصة ، بالمصابيح الكهربائية ، بالخطاف والشباك يناورون في قلب هذه الجزر المرجانية ، يصطادون بخاصة الرخويات عديدة الأرجل من النوع الزاحف الذي ، لسوء حظه يكتسي بقشرة صدفية بديعة .

منذئذ بدأ قاع البحر يغص بنوع من نجوم البحر التي لم تر أبداً في السابق في هذه الأقمار ، إنها تفترس المرجانيات بسرعة ، وتفتح ثغرات في الجزيرة تسمح بدخول الأمواج التي تحت الصخور .

وللحصول على قشور الزاحفات الساحرة ، دمر الغواصون الهواة كثيراً من حشودها وهي العدو اللدود الطبيعي لنجوم البحر . إن كسر التوازن الطبيعي هنا يهدد الآن وجود السد الكبير ذاته .

وها هو مثال آخر ، في أفريقيا الجنوبية ، منذ بعض السنين ، شُنت غزوة لإبادة فرس البحر الذي هو ، كما يؤكد الفزاة ، لانفع منه وكثير الازعاج . حتى أنهم يتهمونه باحتلال الجداول ، بمضايقة الملاحة ، بتخريب الحقول ، الخ .

في المناطق التي خلت من فرس البحر تقريباً لوحظ تجدد نشاط المرض البقيري الذي تسببه دودة طفيلية تدخل جسم الإنسان وتسبب له البول الدامي .

ولقد تبين أن فرس البحر تمزج باستمرار أثناء السباحة وحل الجداول وأيضاً لما تخرج من الماء ، طالبة الدفء ، تمشي متقاطرة . ولتمهيد الأرض وتسويتها ، كما يفعل البلدوزر ، تستخدم قنسوات تمتزج عبرها جميع الغدراة وعندما أبيد فرس البحر امتلأت الغدران بالوحل ، فتكاثر البزاق - جنس من الرخويات الناقل الرئيسي لمرض البقيري .

ولنورد هنا بعض الكلمات نتعرض بها للكواسر . لقد ورث الإنسان الحديث كرهه وهربه من الحيوانات الكاسرة من جدوده الأبعدين الضعفاء والعزل ، ولما كانت اللواحم تشغل حلقات معينة في سلاسل الغذاء ، راحت تفترس الحيوانات سهلة الاصطياد ، أي المريضة والهزيلة أو غير اللاحمة .

وهكذا ، تلعب الكواسر دور « أداة » تستخدمها الطبيعة لتمارس في مملكة الحيوان

الانتقاء الطبيعي وتحفظ التوازن . فتولد نهج توازن متبادل : طوراً تكثر أضاحي الكواسر ، بسبب قلة الغذاء ، وطوراً ، بالعكس ، تتضاعف فرائسها ، وهذا بدوره يؤدي إلى كثرة الكواسر . تفتح الأرقام التالية باب التفكير ، حسب إحصاء ١٩٦٧ ، كان في روسيا البيضاء ٢٠ ألف علند ـ ظبي ضخم ـ ١٥٠ ألف خنزير بري ، ٤٠ ألف يحمور ـ حيوان لبون مجتر من فصيلة الأيائل ـ و ٣٠ ألف ثعلب ، أما الذئاب ، بعد جشع الصيادين ، لم يبق منها سوى ٢٠٠ ، عدد ضئيل جداً .

إن تدخل الإنسان ، المقصود أو العرضي ، الذي طال هذا الحيوان أو ذاك النبات في هذا البلد أو ذاك يسبب للطبيعة فواجع فريدة .

قد يحدث بالفعل أن يكون القادم الجديد أكثر مقاومة للأمراض المحلية أو لا يجد في مسكنه الجديد أعداء ولا مزاحمين فيكون أقدر من العضويات المحلية على تمثل المرعى الجاهز أو المُعد . في هـذه الحال ، يتكاثر الدخيل بسرعة على حساب الحيوانات أو النباتات الأصيلة .

نسجل بهذا الصدد واقعة فريدة وقعت في نهاية القرن التاسع عشر في جزيرة ستيفان الصغيرة ، في مضيق كووك ، إن غالبية جزر المحيط الهادىء غاصة بالحيوانات القادمة إليها منذ سحيق الزمـن ، بالأخص من آسيا . ثم تطورت لاحقاً في عزلة تامة ، ليس بسبب القارة ، مما أدى إلى تشكيل مملكة نبات وحيوان متميزة بكل معنى الكلمة .

فغياب الثدييات خلق « جنة » حقيقية للطيور ، التي صارت أحد العناصر المهيمنة في الوحدة الحياتية ـ اتحاد نباتي حيواني متوازن ـ المحلية ولقد تطورت خلال قرون بغياب اللواحم ، ففقدت غريزة الطيران وحتى الدفاع عن نفسها بالمنقار والمخالب .

وفي العام ١٨٩٦ ، إنشئت منـارة في الجزيرة أحضر حارسها الإنكليزي المتقاعد المسن « ذئب البحر » معه هراً من انكلترا ، اغتنم الهر الظروف السانحة وخلال عام قضى على كل طيور الجزيرة ، التي كانت بالنسبة له فرائس سهلة المنال .

ثمة أمثلة كثيرة . وقد يحدث أن تكون التبدلات الناجمة عن ظهور نباتات أو حيوانات غريبة ليست مهمة وحتى غيـر ملموسة على الأقل للنظرة الأولى ، لكن الدخلاء ، عند الحاجة ، يقلبون الوضع رأساً على عقب ، مبدلين جذرياً مصير النبات والحيوان ، وبالتالي

مصير الإنسان على قارة بكاملها . يكفي أن نتذكر الآن غزوة الأرانب المأساوية لاستراليا وكذلك غزوة التين البري لهذه البلاد . دخل التين البري استراليا لأول مرة في العام ١٨٣٩ وبعد ٨٠ سنة فقط ، كان يمثل ٢٤ مليون هكتاراً ويغزو سنوياً ٤ ملايين هكتار من خيرة مراعي البلاد . لم تستطع النيران ولا الاقتلاع من الجذور حتى ولا السموم أن توقف مسيرته المظفرة وأخيراً اهتدوا إلى السبيل . جاءوا من الأورغواي بفراشة صغيرة وهي العدو الطبيعي ، لشجرة التين البرية .

يقول العالم الفرنسي جان دورست إن القاعدة العامة هي أن اعتداء حيوان أو نبات على وسط غريب يشوش التوازن المستقرين الأنواع المحلية ويؤدي إلى تشكل سلاسل غذاء جديدة . ينتج من هذا بلبلة العضوية المعقدة في النهج البيئي ... فالهررة التي جلبت إلى بعض الجزر القريبة من القطب الجنوبي لتمنع تكاثر الجرذان والفئران دمرت مستعمرات الطيور . والثعالب التي أدخلت إلى استراليا للقضاء على الأرانب سببت اختفاء العديد من ذوات الجراب اختفاء شبه كلي .

يثير التأقلم رد فعل في السلسلة لم يستطع الإنسان حتى الآن تخمين مساره ولا نتائجه . في الأغلب ، كانت النتائج في الأراضي التي حوّلها الإنسان جذرياً ، شؤماً بل مأساة ، لأن هذه الأراضي وقد أفقرت حيوية تربتها أصبحت شديدة الحساسية تجاه كل تطفل في كل تطور طبيعي يجري فيها . وعندما نقرأ نصاً كالتالي : « لقد وضع الاخصائيون الأرمن برنامجاً لتجديد الحيوان المحلي . وأكدت أبحاثهم إمكانية تأقلم أيل الشرق الأقصى الكلب ـ الوحش ، الخنزير البري والراغوندين (من الثدييات القارضة) في أرمينيا ... » نتذكر على الفور هر حارس المنارة .

بالتأكيد ، في أيامنا ، ليس « ذئاب البحر » المتقاعدة هي التي تهتم بهجرات الحيوانات والأسماك أو النباتات . ففي بعض الأمكنة أخذت هذه الهجرات الآن شكلاً آخر كلياً . وكذلك الطبيعة هي الأخرى اختلفت كثيراً . لقد أتيح للإنسان أن يشوش ، وفي أغلب الأحيان ان يبسط ويفقر حيوية التربة على نطاق واسع وأن يجعل منها « صوراً مسيخة للطبيعة » حسب تعبير دورست .

مع ذلك ، ثمة تحفظ يفرض نفسه . يجب أن لا نأخذ تعبير « إفقار الطبيعة » بمعناه

الحرفي . فعلى الرغم من العديد من الأخطاء والتعسفات ، استطاع الإنسان أن يزرع الكثير من الفصائل النباتية وفيرة الانتاج ، وبفضل نشاطه الخلاق ارتفع مردود الأرض في « إنتاج » البروتين من ٢٪ ـ ١٠٪ على الأقل ، فإذا ما عممنا المسألة ، كان لابد من ربط إفقار الطبيعة بالتبسط الشامل للفصائل النباتية والحيوانية ، التي جعلت الطبيعة أكثر قابلية للعطب والتهشيم ، ونسبياً عزلاء وبدون دفاع .

نحاول الآن استخلاص بعض النتائج مما تقدم . يمكن تعريف تكامل الطبيعة الحيوي كظاهرة طبيعية موجودة فعلاً على سطح الأرض (بالنسبة لمجال محدد) مؤلفة من اتحاد حيوي (تجمع عضويات حية) ومن نموذج سكني (مشروع الحياة)ومتميزة بتلاحق تطورين متعارضين ، أي : تشكيل المادة العضوية مع تركيز الطاقة الشمسية وتدمير هذه المادة بتحرير الطاقة المخزنة وهكذا يجري تبادل المادة والطاقة بين مختلف الأجزاء المكونة للتكامل الأرضي الحيوي وتوزيع جديد مكاني وزمني للمواد والطاقة بين هذه الأجزاء المكونة وبين المحيط .

من المؤكد وجود علاقات مختلفة ، وأنشطة وتأثيرات متبادلة داخل التكامل الحيوي للأرض ، بين هذه التشكيلات وبين ظواهر الطبيعة الأخرى ، بين مختلف حلقات وأجزاء المحيط الحيوي وأخيراً بين المحيط الحيوي كله باعتباره تشكيلة طبيعية شاملة ، بنيوية الأديم والفضاء الخارجي . تستطيع هذه العلاقات ، والأنشطة والتأثيرات المتبادلة أن تكون مستمرة وفصلية أو دورية غير منتظمة . الوضع ما يزال معقداً لأن ثمة علاقات مباشرة وأخرى غير مباشرة أي متأثرة بتدخل الصدفة . وقد يحدث أن تأثيرات متماثلة من حيث كمية الطاقة المنقولة تكون ذات آثار متباينة تبايناً مطلقاً ، وهذا ما توضحه الطبيعة المتروية بتشكيلات جغرافية حيوية ـ دراسة توزع النبات والحيوان في الأرض وأسبابه والعناصر المكوّنة لكل بيئة صالحة للحياة ـ بخاصة بوجود حدود بين تكامل الأرض الحيوي وبين التجمعات الطبيعية الأخرى الأوسع . في الأعوام الأخيرة أشار عدد من الباحثين إلى ضرورة الأخذ بالحسبان ليس فقط تبادل الطاقة والمادة بين مختلف العناصر المركبة للمملكة الحيوانية ، النباتية والمعدنية ، بل أيضاً تداول المعلومات .

تتداخل طرق التحكم الآلي في مفاهيم التواصل الطبيعي وآليات التوازن الطبيعي التي يشكلها هذا التواصل ، كما يلحظ انسجام بين بعض التشكيلات الطبيعية وبين المناهج ذاتية

الضبط للتعويضات الحية وبين الأتمتات الآلية . يرى د. ارماند أن هذا الانسجام يكمن بالدرجة الأولى في وجود ردود أفعال أي ظروف تسمح لمحصلات تطور طبيعي ما بأن تؤثر على هذا التطور كابحة إياه (رد فعل سلبي) أو معززة إياه (رد فعل ايجابي) . على رد الفعل السلبي يذكر توسع وانتشار الجليد القاري القادر على تشكيل اعصار معاكس ، وبالتالي تقليص الهواطل التي تغذي جلمود من الجليد . وكمثل على رد الفعل الإيجابي يستشهد بإنهيار جرف ثلجي : كلما كبرت كتلة الثلج المشكلة ، كبرت كمية الثلج المحروقة وازداد حجمها ، إذن ، كثيرة في الطبيعة التطورات التي بعد تلقينها رد فعل ايجابي وتحملها زيادة ضخمة لا تقاوم ، تحوز على ردود أفعال سلبية وتبدأ بالتقلص ، وبنزع الأساس أي احتياطي الطاقة ، نجد مثالاً على هذا التطور في التضخم الذي يتبعه التجميد الذاتي في الوديان .

يحدث غالباً في نهج التطورات الطبيعية أواصر نوعية للنوع المطلوب حيث التبدلات البسيطة في واحد من هذه التطورات تكفي لتكتيل تبدل ظاهر في الأخرى .

تشكل هذه الروابط في وحدتها الطبيعية كمية شديدة التعقيد لم ينجح العلم حتى الآن بتفكيكها أو حلها .

يمتلك إنسان القرن العشرين قدرة جبارة،فإنسان واحد وراء مقود بولدوزر قادر عند الحاجة على تحريك كتلة من التراب لا تحركها زمرة من الفيلة صحيح إن الفرق بهذا الصدد يكمن في أن الفيلة (ولأنها موضوع حديثنا) لا تبدل أو تغير الطبيعة فهي تتورم معها وتنصهر وتعيش في « العش البيتي لتربتها ، ولقد ذكر العالم الانكليزي مارش في كتابه « الإنسان والطبيعة » :« يختلف تأثير الإنسان على الطبيعة عن تأثير الحياة في أن نشاط الإنسان يتجاوز الحد فيشوش التوازن».

برغم أن الإنسان إحدى ثمار الطبيعة حتى مرحلة معينة من ارتقائه ، فهو يشكل حالة فريدة ، عالية نوعياً ، من التطور بنسبة محددة (صغيرة جداً) من مادة كوكبنا كما انه يشغل موقعاً خاصاً ولقد خص بأهمية متفردة في تبادل الأثر والتأثير على الطبيعة والمحيط .

لقد هرب الإنسان من مراقبة القوانين البيولوجية مراقبة حصرية ، لكن صار أكثر فأكثر خاضعاً لمراقبة العلاقات الإجتماعية . وهكذا وبخلاف جميع ممثلي المملكة الحيوانية ، يقيم الإنسان مع الطبيعة علاقات متميزة ، مرتبطة في المقام الأول مع قوانين ليست بيولوجية ،

بل اجتماعية . فالإنسان هو الكائن الوحيد القادر على الخلاص من الحالة الحيوانية بفضل العمل . فحالته العادية هي التي تتناسب مع وعيه وهذه الحالة « عليه أن يخلقها بنفسه » .

هكذا ، لم يكن المحيط الحيوي لكوكبنا نتاجاً بسيطاً لنشاط قوى عضوية ، بل أيضاً مجال نشاط بشري . فماضي الحياة الكونية وحالتها الراهنة وطرق تطورها المقبلة يجب اعتبارها ككل موحد لتطلعات المجتمع البشري ، ولقد حاولنا جزئياً في الفصل السابق أن ننظر في مناحي التطور . لذا نقول ألّا مجال إطلاقاً للسماح بالبلبلات العشوائية ، فيما يخص الحالة العادية للحياة الكونية ولا في القوانين التي تحكم التوازن القائم ، أو أن نقول إنها الحالة الوحيدة الممكنة .

إن تحولاً منهاجياً في الحياة الكونية يهدف إلى جعلها أكثر فاعلية بكل معنى الكلمة ، أي أكثر قدرة على ارضاء حاجات المجتمع المتزايدة . ولا تستطيع البشرية التقدم دون تعديل الحياة الكونية بطريقة مبتصرة ، مخططة وفي هذا بالضبط يكمن تعديل وتحسين « الشروط» العادية التي « على الإنسان أن يخلقها بذاته » .

سنوضح في الصفحات التالية هذه القضية ، ونكتفي موقتاً بأن نشير إلى أن الإنسان المتنامي الإمكانية والمزود بوسائل العمل يتحرر أكثر فأكثر من علاقته المباشرة بالطبيعة أو ارتباطه بها . لكنا نحذر من وهم مخادع ، غير واع أحياناً أن يضع الإنسان نفسه « فوق الطبيعة » ، حراً مستقلاً عن الوسط المحيط .

قد نستسلم لـ « تحول » كالذي يؤدي إلى فقدان ماء الشرب في مكان معين لئلا نعاني العطش ، لأننا نقدر أن نسوق الماء من مكان بعيد أو ، بأسوأ الحالات ، بالصهريج .

يمكن أن نقطع جميع أشجار غابة ونحرق السهب ونسمم بحيرة دون أن نعاني أو نتألم شخصياً لأننا بفضل قدرة العمل الإنساني التعاوني نستمر في الأكل عند الجوع ونرتوي عند العطش ونتدفأ عند البرد .

فعلاً ، الإنسان هو الكائن الوحيد القادر على تدمير بيته دون أن يشعر بالتهديد . في الحياة العملية تحدث هذه التدميرات جزئياً ، وعلى يد أشخاص متعددي المهمة . فالدباغ الذي يسمم بدون عمد أفراخ النحل لايفكر بالتأكيد بموسم الحنطة السوداء ، النبتة التي ربما لم يرها في حياته ، ويأسف لتسببه الإضرار بالطبيعة الذي يصعب تجنبه .

يكمن الخطر في اعتقاد الإنسان واهماً أنه مستقل عن الطبيعة . يمكن جلب الماء ، الخشب أو الخبز من مكان آخر ، بل من قارة أخرى ، لايمنع هذا أن تكون الطبيعة في منطقة معينة قد دمّرت وينتهي الإنسان عاجلاً أم آجلاً إلى معاناة آثار التدمير عليه أو على اقتصاده .

تشكل الطبيعة كلاً متكاملاً تترابط جميع عناصره ، فالطبيعة شئنا أم أبينا تحيا وتتطور حسب قوانين غاية في التعقيد والصرامة لابد من أستخدامها استخداماً صحيحاً وخاصة معرفتها جيداً .

قد تتبلبل بعنف الآلية المعقدة المسماة « توازن الطبيعة » إن استثمر الإنسان خيرات الطبيعة استثماراً عشوائياً تخلفياً لأن إبادة الطبيعة تقرع ناقوس الخطر منذرة الإنسان .

الفصل الرابع

الأرض موطن الإنسان

كتب الممثل والإذاعي السوفياتي رومان رومانوف قصصاً عن العلم ـ الخيال . كانت كتاباته أعمالاً أدبية حميمة ، صادقة ، ملأى بالحيوية المعبرة ، وكانت سخريته ذات ميزة تحمل في طياتها لوناً من الحزن والشجن .

يحكي في إحدى أقاصيصه قصة زوجين شابين . الزوج صحفي يقطن في آربات (أحد أحياء وسط موسكـو) ويرغب في أن « يمشي على الأرض » . وعروسه ، عالمه الفيزياء الفلكية ، تعمل في الشعبة القمرية في أكاديمية العلوم ، ولدت وعاشت طفولتها على القمر .

« وكانت المفطسة صدرة الغواص ، التي ترتديها باستمرار أشبه بمعطف شتوي يلبسه وليد عادي . على الأرض « تتوق إلى القمر ... ثيابها تثقل كاهلها . وكذلك أحذيتها . لا رغبة عندها في التجوال في الغابات أو المراعي » . لا تنتعش إلا عندما يكون الزوجان بين أحضان الصخور الجرداء ، حيث لا عشب ولا سواه . أخيراً ، صار واحدهما غريباً عن الآخر .

يوماً ، خضت نقاشاً طويلاً مع الكاتب بصدد هذه الرواية . طالما ذرعنا جيئةً وذهاباً مماشي حديقة الثقافة . كنا نتنزه في أويقات الصباح الباكر والعشب مايزال رطباً مندى . كان الكاتب يحكي عن الأسماك والطيور التي تعرف دربها دوماً وبدون خطأ أياً كانت المسافة الفارقة . أثار موضوع الحنين إلى الوطن ، الأسى الذي يسببه البعاد عن البلد ، الذي

يحزن من يعانيه وربما أوصله إلى حتفه . لأن الإنسان مشدود أبداً إلى حيث رأى النور .

ولقد وافقت محدثي ولابد من الموافقة . فالإنسان إن ولد في القمر ، أو في المريخ يبقى مخلوقاً أرضياً . وطنـــه الوحيد هو هذا الجرم ذو القطر ١٢٧٥٦,٤٩ كم المتضمن خمسة أجزاء ، ذو القشرة المؤلفة من ٤٩,٥٪ من الأكسجين ، الواقع على بعد ١٤٩,٥ مليون كيلو متر من الشمس ، الخ .

فضلاً عن هذا ، لنفرض أن عدة أجيال من بني البشر ، لأسباب معينة ، تعاقبت على ظهر القمر أو أي جرم سماوي ولم تعد إلى الأرض ، هل يصبح الكوكب الغريب مع ذلك موطنها ؟

لا ، بالتأكيـــد . في أحسن الأحوال يعيش كل منهم باستمرار ضمن « مغطسته الصغرى » فيألفها إلى أن تصير عادية بالنسبة له ، لكن هذا الجهاز لن يكون بالنسبة لهؤلاء مادة بديلة عن وطنهم البعيـــد ، من حيث الأساس والقصد هو « جزيرة أو واحد » من الوسط الأرضي ، بضغطها الجوي ، بتركيبها ، بكمية رطوبتها . بدرجة حرارتها ، المحدثة اصطناعياً والمستمرة ضمن شروط وسط غريب ومعاد حيث لن يستطيع الإنسان الحياة دقيقة واحدة إذا استسلم هناك أو خلا بنفسه .

بالتأكيد ، وعملياً ، لن تقتصر القضية على مغطسة . فبدون شك سيبنون (وسيتحقق هذا يوماً) بلدات ، مخابر ومصانع ، لابل مدناً بكاملها . مبدئياً لابد من استعمال وفي المستقبل « مغطسة » لكنها مغطسة كبيرة جماعية .

ربما تصورنا صورة أخرى خيالية لنفرض أن زمرة من الناس وصلت إلى كوكب يشبه كوكبنا بخواصه الجغرافية ، البيولوجية والجغرافية ـ الكيماوية . نقول ان هذا مجرد خيال لان كل الأجرام التي درست ، لا أحد منها يشبه الأرض ، لكن مجرتنا تنغلق على عدد من النجوم الحائزة على نظامها الكوني الخاص التي يمكن عند الضرورة ان تواجه هذا الاحتمال . في مثـــل هذه الشروط القريبة من شروط الطبيعة الأرضية ، يبقى الإنسان بكل بساطة هو نفسه ، أي واحداً من سكان كوكبه الخاص . إنه يقوم بتحويل مركز للبيئة الجديدة بحيث يقارب كثيراً بين شروطها وشروط الأرض . وبكلمة واحدة ، نحن أمام رائد طليعي ، شهيد العلم ، يعيش شروطاً تذكر بشروط شتوية في أراضي القطب الجنوبي أو إقامة طويلة في الصحراء .

وفي شروط الجاذبية يجب أن تشعر سيلينا بطلة قصة رومانوف ، بالراحة ، « كالسمكة في الماء » ، كما الإنسان على الأرض لكنها على سطح القمر تعاني من عدم التوازن والضغط الشديد على عضلاتها .

فبقدر تطور الإنسان ، باتساع معارفه ، بانتقاله التدريجي إلى نماذج العمل المتزايدة التعقيد وتعاضد المبادىء الاجتماعية ، كان دور القوانين البيولوجية ، بشكل عام ، كان التأثير المباشر للوسط الطبيعي على الإنسان يتراجع إلى الوراء . يقول م. نستورك الاخصائي بعلم الأحياء : « لقد دخل الإنسان في مرحلة من ارتقائه حيث ، بخلاف جميع الحيوانات بدون استثناء وكذلك جدوده تم تطوره المتسارع في الحلقة الاجتماعية ، في الوعي ، خلال تطبيع قوى الطبيعة » .

لم يتخلص الإنسان من الحالة الحيوانية ولم ينجح في التخلص من قوى الانتقاء الطبيعي الغاشمة والعمياء إلا منذ عهد قريب ، تعود بالكاد إلى ١٠٠٠٠ أو ٢٠٠٠٠ سنة .

كانت أولى المخلوقات البشرية « الحقيقية » الأوروبية هي إنسان كرو ـ مانيون الذي عاش في العصر الحجري . فتش العلماء كهوفهم فوجدوا أدواتهم المصنوعة من الحجارة ، والقرون والعظام ، بأشكال وتصاميم مختلفة ، مقصوصة بعناية ، مستخدمة في الصيد ، في تصنيع الجلود وفي قطع الخشب والمنتوجات الغذائية ، كما استخدم هذا الانسان المخارز والإبر وأدوات تشبه المبضع . كما امتلك أدوات مركبة : بلطة ، مطرقة ، سهام برؤوس حادة ، سكاكين مختلفة ذات مقابض ، واعتاد لبس جلود الحيوانات المجهزة والمخاطة . وبخلاف جدوده الذين قنعوا بالملاجيء الطبيعية ، شرع هذا الإنسان ببناء مسكن من صنع يديه .

إن امتلاك الثياب ، المساكن ، تشكيلة كبيرة متنوعة من أدوات العمل المتخصصة ، والقدرة على تخزين كميات محدودة من المنتوج ، كل ذلك سمح للإنسان أن يقيم مع الطبيعة علاقات جديدة نوعياً .

وهكذا قدر الإنسان لأول مرة على تغيير العناصر اليومية واللاحيوية بوعي وكمثال على تغيير العناصر البيئية في الطبيعة الخامدة من جهة ، يمكن أن نشير إلى خلق شروط الحرارة والضوء بحسب الحاجة و « مناخ محلي » اصطناعي ، بفضل لبس الثياب ، بناء البيوت ،

واستخدام البيوت ، ومن جهة اخرى ، تعديل نظام التعدين ، بفضل استخدام الرماد والملح المجلوبة من منطقة نائية .

خلال مدة قصيرة نسبياً ، هيأها بالحقيقة الارتقاء الطويل جداً ، تحول الإنسان من زمرة من الكائنات البدائية إلى مجتمع منظم . فأدوات العمل المعقدة والمتنوعة وكذلك القوى المنتجة المتطورة ، تركت بصمتها على علاقات الإنتاج وهكذا ظهر مجتمع القبيلة ، المنظمة البشرية الأولى والأرقى بوضوح مما سبقها .

بظهور المجتمع القبلي بدأت مرحلة هامة في تطور الإنسان وعلاقاته بالوسط الطبيعي . جهز نفسه جيداً وعرف كيف يتقي البرد ، الأمطار والحرارة ، مبدياً بالحاح كبير اهتمامه بالغذاء من حيث الكمية والكيفية .

تكمن أهمية هذه المرحلة في أن تزايد الناس المتسارع وإقامتهم في مناطق جديدة وبشروط مناخية مختلفة لم تكن ممكنة لو لم يتخلص الإنسان من معظم علاقات تنظيم وتحديد التوازن الطبيعي . فبينما كانت الزمرة الأقدم تحتل « كهفاً» بيئياً محدداً في بيئة معينة ولا تستطيع العيش إلا بشروط مناخية متماسكة ، وهذا ما الزمها بالإرتباط بسلاسل غذائية مقررة على فرائسها وفصولها ، صار الإنسان الأحدث قادراً على تحصيل أي نوع غذائي ، على قهر الوحوش الأقوى ، وبفضل خلق شروط مناخية ضرورية حوله تمكن من أن يقطن الاقليم الذي يشاء .

منذ هـذه الحقبة ، تسارعت إقامة الإنسان في جميع الأمكنة لأنه أصبح وهو المسلح تماماً ، الأقدر من جميع الحيوانات المفترسة مخلخلاً هكذا وحدة البيئات التي خلقتها الطبيعة . وبعد أن بدأ يغير لا بل يدمر الطبيعة في بعض الأمكنة راح يرتحل إلى محال جديدة .

يهاجر إلى أقطار أخرى ، يصطدم بشروط طبيعية متنوعة تساهم بإعداد مكتسبات جديدة وتغني تجربته الحياتية . ولمواجهة التبدل المستمر في شروط الوسط المحيط ، عوضاً من الخضوع والتلاؤم مع طبيعة مسكنه تعلم المقاومة بوسائل صناعية ، فتمرد على الشروط الطبيعية وتكاثرت حاجاته،إمكاناته ، وسائل وأساليب عمله .

فبالتنقل من مقطن إلى آخر ، لم تعد العضوية البشرية تخضع لتبدلات حاسمة،لأن

الإنسان يعيد تنظيم ثقافته وزراعته .

خلال النقاش الدولي في العام ١٩٦١ المخصص لقضايا مستقبل البشرية ، أعلن الفيلسوف الفرنسي بول شوشار ، مايلي : « لو استطعنا اليوم التقاط طفل من كرو ـ مانيون ، سيكون تماماً قادراً ان يصبح في شبابه طالباً في مدرسة البولتكنيك ـ متعدد الفنون ـ أو أن يصير عالم اجتماع شهيراً » .

وإذا ما تدرب على يدي حرفي من العصور الوسطى فالطفل ذاته سوف لايقل تفوقاً عن أقرانه في هذه الحقبة ولنفترض مفارقة أن الطفل ذاته (سواء انتسب إلى كرو ـ مانيون او ولد في موسكو أو نيويورك) عاش بين حيوانات مفترسة ، فلن يكون أبداً إنساناً وستكون تقاطيع وجهه البشرية تقل عن إنسان نيانترتال .

لقد وقعت هذه المآسي أكثر من مرة وبهذا الصدد تذكر حادثة نموذجية هي المصير المعروف لـ « كمالا وأما لا » البنتين الهنديتين . كانت الأولى في ربيعها السابع والثانية في شهرها الثامن عشر ، وجدتا بين قطيع من الذئاب . طوال بقائهما القصير نسبياً برفقة الحيوانات ، تعرضت الطفلتان إلى تبدلات متميزة . كانتا تتغذيان باللحم النيء ، فكبر (بخاصة لدى الكبرى) عظم الفك أكثر مما لدى أترابهما من العمر ذاته كما لحق التغير أسنانها ، كانت الكبرى تزدرد بسهولة قطعة كبرى من اللحم الليفي وتقضم اللحم الكائن حول العظام دون استخدام يديها . كانت الإختان على ركبتيهما بدعم من الأيدي أو تمشيان « على الأربع » ، كانتا عاجزتين عجزاً مطلقاً عن الانتصاب ، وكانت أذرعهما ذوات العضلات القوية تلعبان بخاصة دور أطراف الاستناد ولم تستخدمها البنتان أبداً لقبض أو مسك الأشياء .

أساساً ، تحولت البنتان إلى بهائم . لقد وضعتا في منزل وتابعتا فيه حياة الظلمة ، متحاشيان الضوء ، وبخاصة الشمس في النهار ، تختبئان في الزوايا القاتمة حيث تنامان أو تجلسان متجهين إلى الحائط ، غير مكترثين بما يدور حولهما ، تنامان كحيوانات منكبة على وجهها ، الواحـدة تجاه الأخرى أو بالعرض.في المساء ، تدب فيهما الحركة والحياة . تنهضان ، تبدآن الزحف ، أو المشي على أربع عندما تجرعان،تستنشقان الهواء في المكان المعتاد لتقديم وجبة الطعام.قبل البدء بالشرب أو تناول الطعام لا بد من شم الطعام والماء

طويلاً ، تلعقان الماء من قدر وهما على الأربع ، وهذا هو نفس وضعهما المتبع أثناء الأكل .

هما لا تعرفان سوى نغم واحد أجش ، يتحول بالتدريج إلى عواء حاد . بفضل إحدى السيدات تحولت البنتان إلى جرموزتين - ابن الذئب - دون أي نوع من الوعي البشري ؛ إن بطريقة الغذاء وأسلوب التنقل أو بالمزاح والموقف من الوسط .

ماذا يمكن أن نستخلص من هذا المثل ؟ نقدر عن وعي أن صيغة هذا الفصل ينقصها الوضوح ، فالطبيعة ذاتها إذا فهمناها كعناصر حياتية ولاحياتية لا تقدر أن تجعل من الإنسان إنساناً . الذئب يولد ذئباً والقرد قرداً الإنسان ، بالعكس ، لايولد إنساناً ، حتى في الشروط الأكثر ملاءمة ، من حيث المناخ او الغذاء . يولد حيواناً ، وإن تحول إلى إنسان فذلك فقط بفعل المجتمع البشري والمحيط الاجتماعي بكل تنوعاته وتعقيداته ، لابل تناقضاته .

خلال النقاش الذي أشرنا إليه أعلاه صاغ بول شاشار الموضوعة التالية : « منذ البدء ، كان الإنسان ممثل النوع الاجتماعي ، وإذا ما حاولنا إلغاء المجتمع ، باستئصال الدماغ نحرمه من بلوغ حالته العادية ، فالتطور الواقعي للدماغ يتم حصراً بواسطة العناصر الاجتماعية » وليس الدماغ فقط ، رغم كونه الأصل المهم ، فالسير منتصباً ، وظائف اليدين المعقدة ، بنية العضلات ، تطور الإسنان ، بل وظائف البنية العديدة الفيزيولوجية البحتة تشكلت كلها تحت التأثير المباشر للعلاقات الإجتماعية ، وتمت بفعل الثقافة المادية والروحية للبشرية ، « العين البشرية ترى وتقدر مالا تفعله العين غير البشرية . ولا تسمع الأذن البشرية بنفس الطريقة التي تسمع بها الأذن غير المتطورة ... الخ » .

إن صيرورة الإنسان كانت معقدة ومديدة ، فليس من قبيل الصدفة أبداً أن القرد الفطن ، عندما يغادر الشجرة ليقبع في الأرض ، يأخذ بيديه العصي والحجارة لينتقل بالتالي إلى تجويد الوسائل والأدوات وهو لايفعل هذا دفعة واحدة . « بل ، كما أشار رشيتوف وأثبتت الوقائع ، حسب درجة تطور الدماغ وحسب ثوابت تشكيله ، أضحت هذه القرود مهيأة للانتقال إلى العمل عبر أحقاب وعصور من التطور ، يوم كانت المياه لاتملك سوى الوسيلة الطبيعية البيولوجية البحتة » .

لقد تكون جد الإنسان خلال الانتقاء الارتقائي ، ضمن شروط محددة ، تابعة من الوسط المحيط ؛ فمجموع العلاقات الإجتماعية ليست أمراً خارجياً انتقائياً ، بل هي التي تكون جوهر

الإنسان . وحادث «كما لا وأمالا» أسطع برهان على أهمية العلاقات الاجتماعية .

لايصير الإنسان كائناً فاعلاً إلا باستخدامه الأدوات واللغة التي أوجدها المجتمع وكذلك المعارف التي تكدست لديه من جرائها فطوال مئات آلاف السنين تلاءم الإنسان مع بعض الظروف والوتائر والضوء والحرارة والضجيج ، مع وجود بعض المعادن والمواد العضوية في غذائه ، مع ايقاعات تبدل الضغوط ، مع الاهتزازات ، مع محتويات التربة والهواء والماء في هذه العناصر أو تلك .

قد تتأثر العضوية الحية بإشارات خارجية ، آسرات الزمن إن صح التعبير . فالمؤشرات البيولوجية للنبات ، للحيوان والإنسان تنسجم بعامة مع المؤشرات المحلية . وفي بعض الشروط يحدث اختلال بين الوتائر البيولوجية والحلقات الخارجية . التي ترتبط بدوران الأرض حول محورها ، بدورتها حول الشمس وبدورة القمر حول الأرض ، الخ . بين الحلقات الخارجية ، تعود أهمية كبرى إلى وتائر الليل والنهار (ضوء ـ ظلمة) . كذلك ، وجد لدى الإنسان تبدلات وتائرية يومية في أكثر من خمسين عملية فيزيولوجية متنوعة . تتضح هذه التبدلات الدورية بدون ارتباطها بالجهود الفيزيائية المتوترة والضغط العصبي ، وحتى اثناء الراحة الكاملة . في كل هذا ندّخر دوراً واسعاً لنشاط الجملة العصبية والغدد الصماء ، وهي أيضاً صاحبة وتائر يومية .

يمكننا بدون عناء تجسيد ما يحسه راكب الطائرة من موسكو إلى فلادستوك ، تسير الطائرة بعكس حركة الأرض مابين ٧ ـ ٨ ساعات ، وهذا يسبب للمسافر اختلالاً بين الدورات الفيزيولوجية والجيو ـ فيزيائية ومن البدهي أن العضوية البشرية لاتستطيع تحمل هذا الإخلال دفعة واحدة . جميع الدورات والوتائر تختلط . فيحدث ما يسميه الأطباء « عدم التزامن » المنصف بنقص واضح في القدرة على العمل ، توعك عام ، أرق أو بالعكس ، رغبة شديدة بالمنوم .

إنه لمثال شديد الدلالة ، رغم انه من السهل أساساً ، غياب الترابط بين ايقاعات العضوية البدئية الثابتة تاريخياً (المرتبطة بالطبيعة ارتباطاً لا فكاك له) وبين السرعات الدوارية مسببة الدوار ـ الناجمة عن العصر التقني .

ثمة إذن تناقضات في العلاقات بين العضوية البشرية الثابتة تقريباً وبين الطبيعة المتغيرة

بسرعة متزايدة ، تنبع في كل مناسبة وفي كل وقت . إنها تمر غالباً دون أن ترى إلا بشكل غير مباشر بواسطة ظاهرات وتطورات ثانوية لابل عابرة . لكن هذا لاينقص شيئاً من أهميتها على العضوية البشرية . لنحاول أن نجد واحداً من هذه الخيوط التي أقامت الروابط المتبادلة بين العضوية البشرية وبين الطبيعة وأن نرى أين ينقطع هذا الخيط .

لنبدأ بزنبقة الوادي . إن جلاجلها الرقيقة الحلوة بلون الرخام الأبيض المنتهية بتويج دقيق يعرفها كل الناس ويؤثرونها من المحتمل أن تكون هذه الزهرة أكثر انتشاراً في الأزمنة السحيقة منها اليوم . يعرف القارىء ولاشك رائحة الزنبقة العطرية لكن بطريق الصدفة تقريباً يشم عبير باقة صغيرة . وهذا كل شيء . مع ذلك وربما لاتسمح له الظروف ان يراها لسنين عديدة .

لنتصور الآن إنسان جاوه الأزغب . إنه بداهة لم يكن يقطف ازهار الحقول وسيان عنده أريج الزنبق . كان يعيش ببساطة بين ذراعي الطبيعة ويتنسم كل يوم نسيماً مشبعاً بأريج مختلف النباتات ومنها زنبقة الوادي وبقليل من الحظ ، كان يتناول لحم نوع من أنواع الثيران وفي مثل هذه الحالة تدخل معدته مواد تتضمن جلاجل الزنبقة القطبية لان هذا الثور كان يتغذى غير مبال بكل النباتات التي تقع تحت اسنانه بمافيها هذه الليلكة .

تتضمن أوراق وأزهار زنبقة الوادي السكريد ، والكورفالان بخاصة الذي لايوجد إلا في هذه النبتة والذي هو خير علاج للقلب ، والذي وصفه لأول مرة العالم س.بوتكين .

لكن أليس هنا بالضبط قطع لأول مرة خيط العلاقات المتبادلة بين الإنسان والطبيعة ، فإذا ما بدأنا بوصفه كدواء ، بعد استخراجه بطريقة صناعية من زنبقة الوادي ، فلن يقدم للإنسان بطريقة طبيعية ، أي بتنشق الروائح الغابية وباستهلاك منتوجات غذائية مأخوذة من الحيوانات آكلة زنبقة الوادي .

نذكر بهذا الصدد أن الأبقار في أيامنا هذه محرومة إلى حد ما من بعض ميزات جدودها غير الآهلة : لأن الإنسان ، وقد قطع أواصره المباشرة ، أقام حاجزاً بين عالم المواد الطبيعية ، مع مجموعة غنية بالمركبات المعدنية والعضوية والعصائر والروائح الطبيعية - وليس هو فقط ، بل أيضاً حيواناته الأليفة .

خير مثال على ما قلنا يأتينا من الزبدة المصنوعة في سهل بارابنسك في سيبيريا . التي كانت

سابقاً تتمتع بشهرة واسعة ، ولقد اشتهرت هذه المنطقة على الدوام بنوعية براريها الفريدة .

يقودنا طرف الخيط المقطوع إلى المخزن حيث نشتري الحليب واللحم الذي لايحوي ذرة من الكورفالان ، من البدهي أن لا نستخلص أن هذا بالتحديد هو سبب الاضطرابات في شرايين القلب المنتشرة بكثرة في هذه الأيام وبخاصة احتشاء العضلة القلبية ، فالأمر أكثر تعقيداً . لكن الصحيح أيضاً أن فقدان زنبقة الوادي يؤدي إلى اختلال الانسجام والتناسق الطبيعي .

من المعروف أن الهواء نقي في مشاتل اغراس الشوح ، ولقد اكتشف في هواء الغابات جواهر كيماوية مجنحة لم يعرف تركيبها حتى الآن ، لكنهم نجحوا في البرهنة أن هذه الجواهر تدمر العضويات الدقيقة حتى على مسافة معينة .

وفي الخمسينات لوحظ أن هذه العناصر الكيماوية المجنحة ، عدا قتلها الجراثيم ، تلعب دور « الفيتامينات الجوية » إلا أن عصرنا الحديث حرم كل الكائنات من نفع قاتلات النباتات الحيوي .

ولقد لجأ بعض المشافي إلى اختراع جهاز يشبع هواء الغرف بفيتامينات مماثلة وهي متوفرة بكثـرة في أغراس الشوح والتنوب وأدغال السنديان واحراج البتولا . فتحسنت حالة المرضى ، بخاصة المصابين منهم باضطرابات قلبية وكهوف رئوية .

كما لجأوا أيضاً إلى العلاج بالروائح كأريج الورود الذي يزيل آلام الرأس الناجمة عن تهيج الأعصاب أو الأعياء ، ويهدىء الجملة العصبية . وبطرق معقدة دخلت العناصر المختلفة الكيماوية في تغذية وتنظيم العضوية البشرية ، التي تصون أدق مناحي الحياة .

إذن علينا أن نتعلم الكثير عن الدور الهام الذي تمارسه مجموعة من العناصر الكيماوية التي تساهم بحفظ الحياة. فمن عام إلى آخر تنبع صعوبات معقدة واضحة في هذه القضايا ، لأن وتائر التمدن السريعة تحل الروابط بيننا وبين الطبيعة مسرّعة وموترة تطور تغيير الوسط . إن ما قيل بهذا الصدد هو أحد الأسباب التي تتطلب بإلحاح من البشرية أن تسهر وتحافظ على المناهل الطبيعية ، وذلك لحماية مجموع الأنواع الحيوانية والنباتية التي اختارت موطناً معيناً .

إن الإنسان يحيا الآن في عالم ملون . ولقد دلت التجارب العلمية الدقيقة أن أحداً لا يستطيع ابداء اللامبالاة بألوان الأشياء المحيطة به لأنها كالعناصر الكيماوية ذات طبيعة أرضية

محضة ، وإن وجدت على كوكب آخر لكانت بلون آخر . إن الفجر وغياب الشمس هما بهذا اللون الذي نعرفه فقط على سطح الأرض ، واليخضور هو الذي يلون الغابات والبراري بهذا اللون . وأثبتت الأبحاث أن نشاط الألوان البيولوجي يتلاحق بنفس التركيب كما في الطيف . يتعاظم هذا النشاط في الطيف الأحمر ويتناقص في الطيف الأزرق وهكذا يتواجد الأحمر والأزرق إن صح التعبير في مقدمة زمرتين من الألوان ذات الآثار النفسية والفيزيولوجية المتناقصة .

يرى بعض العلماء أن الزمرة الأولى ، أي الأحمر ومشتقاته تزيد من توتر العضلات ، تنمي التشنجات القلبية ، ترفع ضغط الدم وتسرع وتيرة التنفس ، إلى ذلك تعدل المزاج ، تحرض العضوية وتشد الإنتباه إلى العالم الخارجي . ولقد ثبت أن إقامة الأولاد البلداء في أمكنة تتميز باللونين الأحمر والأصفر تجعلهم أنشط وأمرح وتساهم في زيادة وزنهم ، لابل تزيد في نسبة الكريات الحمر في الدم .

وتعزز الزمرة الثانية (الألوان الزرقاء) انخفاض ضغط الدم وتبطىء من تنظيم القلب والتنفس ، لابل والإرهاق .

في الطبيعة دوماً تفاوت واضح حيث تدور لعبة دائمة بين الألوان والتلونات الدقيقة ، ربما كان هذا هو السبب في احتياج الدماغ إلى تبدل الألوان باستمرار .

فالتبدل الدوري في الألوان يهدىء الدماغ ويخفف العبء عن القلب .

وإن تلونت المسافات بالزمرة الأولى بدت أقرب ، وإن تلونت بالزمرة الثانية بدت أبعد . والأصوات التي ترافقنا في هذا العالم تلعب أيضاً دوراً هاماً كما لاحظ الناس منذ أقدم العصور ، يوم أسندوا السحر للموسيقى . ولقد تتبع أطباء اليونان الاحاسيس التي تولدها الأنغام لدى الإنسان ، فقسموها إلى أربع مقامات ، الفريجي الذي يبعث الشجاعة ، الليدي يعبر عن الحزن ، الايرلي يولد الغبطة ، الدوري يخلق التبجيل وسعة الشهرة . طبقاً لهذا التصنيف ، لجأوا إلى الموسيقى والغناء بخاصة لمعالجة بعض الأمراض ، وإلى فيثاغورث نسبوا الأقوال التالية : « الموسيقى تشفي المجانين » .

وكان عصرنا أول من كشف النقاب جزئياً عن أثر الألحان الموسيقية على العضوية إذ نوحظ أن الألحان ، على منوال الاحاسيس الأخرى ، لا تدرك كلها بطريقة واحدة وأن

العضوية وبخاصة الجملة القلبية ترد رداً مغايراً .

ولقد صنف قدماء اليونان الأنغام التي تحرك الحبور في الزمرة الأيولية ، وأشاروا إلى أفضليتها على الأنغام الطبيعية لأن أيول إله الريح ، كان يرسل على قيثارته أنغاماً رخيمة عند بزوغ الشمس وغيابها . يروي الطبيب ايزابيغا واحـدة من تجاربه في علاج المرض بالموسيقى ، ويلخص : « تولى اليوم أهمية خاصة لدراسة وتصنيف الضجيج الطبيعي » . ليس هذا صدفة فقد دلت الاحصائيات على أن العاملين في الغابة ومجاري المياه أو البحر يتعرضون لاضطرابات عصبية أو قلبية أقل بكثير من سكان المدن فضلاً عن العناصر الأساسية يعود بهذا الصدد دور هام إلى جلبة الطبيعة .

كما لوحظ أن حفيف الأوراق ، زقزقة الطيور ، خرير السواقي وهدير البحر أو الشلال تمارس فاعلية إيجابية على الجملة العصبية ووظائف الغدد الصماء . والموجات الرقيقة التي يرسلها شلال ماء تدعم أيضاً عمل العضلات . ثمة حقيقة هامة هي ان الموسيقى الأكثر نجاعة في علاج المرضى هي تلك التي تصور جلبه الطبيعة . ولابد بهذا الصدد من ذكر الملاحظة التي سجلها تشايكوفسكي الموسيقار الشهير ، في يومياته : « كنت أنا نفسي أتحول إلى نغم عندما أروح أصغي إلى تغاريد الغابة . فمن الطبيعة تستمد الموسيقى فاعليتها وسحرها ... »

عندما يدور الحديث عن أثر الموسيقى وبشكل عام عن الموجات الملحنة يبدو هاماً أن نشير مرة أخرى إلى الصلة القائمة بين مركبات الوسط الطبيعي الأكثر تنوعاً . فكلما تقدم العلم واتسعت آفاقه اكتشف الترابطات غير المنتظرة مطلقاً . هكذا تستخدم اهتزازات الصوت الحادة في علاج اضطرابات الجهاز الهضمي ولقد لوحظ أنها تعدل التحول الغذائي فيما يخص الفوسفور وحموض النواتين ولقد تأكدوا من وجود روابط مدهشة بين اهتزازات الصوت الحادة وبين ضروريات الحياة كالفيتامينات والتي عن طريقها تمارس الموجات الملحنة فعلها .

فالإنسان بصفته كائناً حياً ، يتحمل باستمرار أثر الساحة الكهربائية السكونية للأرض ، ومن البدهي أن شدة الحقول الكهربائية السكونية وانعدامها الكلي (كالإقامة الاصطناعية المنعزلة في العربة ، في القطار ، في الطائرة ، وفي بعض المصانع) تضر بالصحة .

يخلق عصرنا الصناعي اضطراباً شديداً في توزيع وقوة الشحنات الكهربائية السكونية . فالآليات المختلفة والآلات ، المكثفات ، السجاجيد والثياب التركيبية ، الخ . تجعلنا معرضين

خلال ساعات متتالية من اليوم ، إن لم يكن ٢٤ ساعـة من ٢٤ ، إلى تأثير الحقل الكهربائي . لم تكتشف حتى الآن بشكل كامل طبيعة هذا التأثير ولا آثار التفريغ الكهربائي الناجمة عن تماس بين جسم كهربائي، ومساحة من الأرض فيما يخص الأثر المباشر الذي يمارسه الحقل الكهربائي نفسه .

ولنطمئن القارىء حالاً . فتيار التفريغ الأدنى أي عشرين ميكرو أمبير لا يعطي تبدلات فيزيولوجية ولو زهيدة على بنية الإنسان وحتى ولو كان التفريغ طويلاً ومع ذلك نشير أن مصادفات كثيرة في جميع حالات العلاقة المتبادلة بين الإنسان والوسط أن الكهربة لا تشكل شواذاً في هذا المجال . فمن المعروف مثلاً أن لدى الأشخاص شديدي الحساسية بالتفريغات حتى الضعيفة منها تحدث أحاسيس مزعجة تؤدي إلى عصابيات كهربائية وانخفاض درجة رطوبة الهواء (تحت ٦٠ - ٧٠٪) وتصعيد الكهربة بوضوح .

يقول الدكتور ف. بورتنوي : إذا كان صحيحاً في الأغلب أن تيار التفريغ المنبعث عندما يلامس إنساناً تراكمت في جسمه الشحنات الكهربائية السكونية ، وعندما يلامس أشياء موضوعة على الأرض عملياً غير خطرة على العضوية ، فالخوف الناجم عن هذا يؤذي الجملة العصبية . وفي الطبيعة أسند دور هام إلى مختلف الموجات الكهرطيسية التي تتغلغل في جميع نقاط الفضاء . ومنذ سنين عديدة تولى هذه القضية اهتماماً متزايداً ، حتى أنشىء لها فرع علمي جديد سمي بيولوجيا الكهرطيسية .

منذ حقبة من الزمن اعتقد العديد من العلماء أن الموجات الكهرطيسية ذات الأطوال المتباينة ، بما فيها موجات الساحة المغناطيسية الأرضية ، والموجات القصيرة الآتية من الشمس والموجات الطويلة الهرتزية المنبعثة عن التسارعات الفضاية لا تؤثر على الارتقاء ولا تتدخل آنياً في حياة العضوية العادية . ودار معظم النقاش حول ضعف هذه الموجات .

ولقد وضعت النجاحات التي حققها الفيزيائيون تحت تصرف البيولوجية أساليب جديدة مختبرة لكن دقة وبراعة المختبر « عادت » بالضرر على الفيزيائيين فكان اكتشاف حساس : بتلقي كوانتا الموجات الكهرطيسية ردت العضويات بطاقة أدنى عشر مليارات مرة من الطاقة التي أوحتها الحسابات . فإن كان صحيحاً غالباً أن العضويات لا ترد على الساحات الكهرطيسية الضعيفة نسبياً ، فليس لكونها ضعيفة ، بل ، بالعكس ، لأنها شديدة التأثير على المادة الحية .

والآن لايجادل أحد في أن أثر الساحات الكهرطيسية يتضح باستمرار على جميع المستويات بالخلايا ، الأعضاء ، والجسم بكامله . فبالضبط في مساحات ضعيفة تظهر المادة الحية وترتقي في شروط كوكبنا . فضلاً عن ذلك ، يكون الأثر المتبادل بين الساحات والمادة الحية كبير الطاقة ، أو استدلالياً .

أثناء عمل استدلالي لا تلعب الطاقة بذاتها سوى دور ضئيل . لنوضح هذه النقطة بمثال بسيط ، هو الهاتف . فالتيار الساري في خطوط الهاتف ضئيل القدرة حتى أنه لايكفي لإنارة مصباح جيب كهربائي فالهام هنا ، ليس هو التيار ، بل الكلام الذي ينقله .

وهكذا بالموجات الكهرطيسية ، الضعيفة على العموم ، التي تحمل خبراً ما ، تنقله من البيئة إلى البنية العضوية ، من جزء إلى آخر . وأيضاً ، تبعاً لكل احتمال من عضوية إلى أخرى ، وهنا نذكر خاصية متميزة : كلما تعقدت العضوية ، ازدادت حساسيتها بالحقول الضعيفة جداً وكبر عدد الموجات مختلفة التردد التي تحققها . وهكذا تكون العضوية البشرية أكثر حساسية من معايير النغم[1] الحية .

لقد أثبت العلم أن الاضطرابات الشمسية تؤثر بسرعة فريدة وبالتالي كالعواصف المغناطيسية التي تؤثر بخاصة على الأشخاص الذين يتحركون كهربائياً ، وتمارس أثراً أضعف على الأشخاص المعروفين بالوسطاء وأكثر ضعفاً على الأشخاص المستقرين كهربائياً .

الأشخاص المتحركون كهربائياً قادرون على الشعور بدقة كبيرة بقرب التبديل في النشاط الشمسي ولقد تحقق أن إحدى حيويات بشرتهم الكهربائية البارزة تتبدى قبل عدة أيام من اكتشاف ظهور هذه التبدلات في أجهزة جيوفيزيائية شديدة الحساسية .

والأعوام الأخيرة ، قاست الأجهزة الفضائية الحقل المغناطيسي على سطح الكوكب الأكثر قرباً من الأرض فلوحظ أن الساحة المغناطيسية لفينوس بالمريخ والقمر أضيق ألف مرة منها على الأرض ، بينما الساحة المغناطيسية للمشتري أكبر من ساحة كوكبنا .

ولقد أوجد العلماء أصطناعياً في المخابر حقولاً مغناطيسية ضعيفة ليتحققوا من تأثيرها على العضويات الحية ، بخاصة الفئران .

---

(١) آلة فولاذية صغيرة بشكل شوكة تعطي لحن «لا» في سلم الالحان الغربي ، حين تهتز .

لقد كبرت وتطورت الفئران الأولى التي ولدت وعاشت في شروط ساحة مغناطيسية قمرية بشكل أسرع من أسلافها التي لم تعرف سوى الساحة المغناطيسية الأرضية . لكن فئران الأجيال التالية القمرية لم تتميز كثيراً عن الفئران العادية فضلاً عن أن عمرها كان أقصر من أفراد الأجيال السابقة . ولدى فحص الأعضاء الداخلية وجدنا أمام حالة درامية فعلاً إذ تأكدنا من وجود أورام في مختلف الأعضاء واضطرابات عنيفة في الكبد والكليتين وحصل المختبرون على نتائج مماثلة لدى زراعة الشوفان والحنطة السوداء في ساحة مغناطيسية ضعيفة جداً .

وكانت المحصلة شديدة الوضوح : لا تلعب الساحة المغناطيسية فقط بالنسبة للمحيط الحيوي دوراً شكلياً ، بل تشكل بذاتها أحد شروط الحياة . فالساحة المغناطيسية المحددة بدقة تحقق انتظامها « الأرضي » البحت باستطالات محددة على مستوى الخلية ، بل والعضوية كلها .

الواقعة الهامة ، هي أن الأحاسيس والانفعالات الخاصة التي تحس بها في الربيع بدرجة أكثر أو أقل وضوحاً ترتبط أيضاً بالكهرطيسية . والتفسيرات الشاعرية التي نظمها لغويو الربيع مألوفة لدينا . ولنتأمل ما قاله بهذا الصدد الأستاذ ف.جورافليف : « في شهري آذار ونيسان تحدث اضطرابات في الساحات الكهرطيسية والجاذبية الأرضية . ينجم عن هذا في كل مرة تعديل في شدة تبدل الماء في العضوية البشرية . يبدأ هيدروجين الماء البالغة نسبته عند الإنسان ٧٥٪ ، كما هو معروف ، بالدخول في تركيبات البروتين والشحوم ومائيات الفحم . يمارس كل هذا حتماً على الإنسان تأثيراً معيناً ، يتغير حسب تركيبه أو خاصيته .

يشير الكاتب أ.شكلوفسكي في كتابه : « الكون ، الحياة ، العقل » إلى أن وجود فلكيين قادرين على دراسة الاشعاعات الهرتزية التي تبثها الأرض باتجاه الريح ، يحقق اكتشافاً مذهلاً : ففي زمرة الموجات المترية يبث كوكبنا المتواضع إلى الفضاء شلالاً من الأشعة هادراً كذلك الشلال الذي تبثه الشمس عندما لا تترك بقعاً ! في هذا المستوى ، تبث الأرض إشعاعاً أقوى بملايين المرات مما تبثه فينوس أو عطارد ، فإشعاع راديو كهربائي بمثل هذه القوة يأتي من آلاف محطات التلفزيون ، لأن موجات هذا المستوى تجتاز بحرية الجو الأرضي ، بحيث تستطيع وبسهولة أن تراه نقاط المراقبة من الكواكب الأخرى .

لكن لنعـد إلى شؤون الأرض ، لأنها تهمنا أكثر . خلال العقدين أو الثلاثة عقود الأخيرة ، ازدادت الإشعاعات الراديو ـ كهربائية لمختلف السلالم بعشرات الآلاف ، بل

ملايين المرات . بكل تأكيد تنعكس الموجات الكبرى بفعل الطبقة المأينة الفضائية وتبقى أسيرة كوكبنا ، لكن هذا لا يغير شيئاً في الوضع العام . لقد غيرت البشرية جذرياً إحدى خواص الأرض الأساسية ، أي : شدة الساحات الكهرطيسية المتنوعة . لابد من أخذ هذا بعين الحسبان ، بخاصة إذا نظرنا إلى وتائر التقدم العلمي والتقني .

لا أحد يشك الآن بظهور بعض الاضطرابات في الجملة العصبية لدى الناس الملزمين وظيفياً بالتعرض لأثر طويل لمساحة مغناطيسية واسعة . تتميز هذه الاضطرابات بألم في الرأس والقلب ، المعنيون يرهقون أكثر من غيرهم ، يشكون الأرق ونقص القابلية ووخز حاد في أيديهم . في هذه الحالات لابد من ترتيب الساحات المغناطيسية الاصطناعية بعدد من العناصر الضارة مهنيا ، حتى أن بعض العلماء يرون أن شدة الحقل المغناطيسي في المشاريع الصناعية يجب ألا تتجاوز ٣٠٠ من وحدات الكثافة المغناطيسية على مستوى اليدين .

الواقع أن دعوة الطبيعة فقط لتكون علاجاً تشهد بجلاء على التأثير الذي تمارسه الطبيعة على عفويتنا .

وهنا يبرز العلاج الأصيل الذي وضعه اخصائيون ذائعو الصيت في معالجة ارتفاع الضغط الشرياني ، المرض الأخطر الناجم عن الركض المحموم وراء الصناعة في هذا العصر .

وضعوا بدقة دواء غريباً ، فبعد سؤال مريض مصاب باضطراب قلبي عرقي عن أحسن ساعات حياته ، أجاب : إنها بشكل عام الجلوس في حضن الطبيعة . لذا خلق الأطباء الشروط ورتبوها مع علاجات نوعية وتمارين رياضية فيزيائية طبية .

وبعد ترتيب أجزاء الساعات السعيدة في حياة المريض ، خلق الأطباء « سيناريو » كامل ، بمساعدة الموسيقى العذبة ، تغريد الطيور وضجيج ارتطام الأمواج بالحواجز المسجلة كلها على شريط ممغنط وتمارين فيزيائية لعضلات معينة ، فغرق المريض في عالم الذكريات .

ولنتأمل مثلاً آخر عن الروابط المتبادلة بين الإنسان والطبيعة في عصرنا ، عصر التحولات والتبدلات السريعة .

يتذمر التلميذ الذي يداوم قبل الظهر وبعده ويحس دوماً بالارهاق الذي يؤخر تطوره الجسدي والذهني .

تصدى العالم الأستوني فكتورهيون لهذه المشكلة بأسلوب عريض واسع . وقال : إن الصناعي والمتمدن قد غير كلياً طريقة الحياة ، ولهذا ارتباطاته وانعكاساته .

توصل هيون إلى نتيجة مفارقة : إن لم يكن التعب والهزال ناجمين عن إفراط في الجهد ، فهما ناجمان بالعكس من حيوية ونشاط غير كافيين ، فالطلاب الذين يترددون على المدرسة بعد الظهر ، ينامون وسطياً ساعة أكثر من أولئك الذين يداومون في الصباح ، يتحركون بشكل أقل ويقضون خارج البيت وقتاً أقصر . إنها عناصر طفيفة ، لكن الأبحاث دلت أن مناكب طلاب بعد الظهر أدق وسعة صدرهم أقل من رفاقهم ، وهم أطول كالنباتات النامية في شروط غير ملائمة تطول وتدق .

تنجم عن هذا علاقة هامة ، ملاحظة منذ زمن ، لكنها ثبتت حديثاً بمعطيات عديدة علمية بحتة ، فسكان الريف - الذين بمجموعهم ينامون أقل من سكان المدينة يتحركون أكثر وهم دوماً تقريباً خارج بيوتهم - ظهورهم أمتن ، وأكتافهم أعرض من أكتاف سكان المدن .

ليس العمل في الهواء الطلق هو العامل الوحيد ، بل لابد من إضافة أريج زنبقة الوادي ، مثلاً ونقاء الهواء من الجراثيم ، ورائحة الشجرة ، وحفيف الغابة العذب ، الخ .

الأواصر بين الإنسان والطبيعة متنوعة الأسباب والمحصلات ، لكن ثمة اختلافاً يستحق التأمل وهو الحركة والنشاط الفيزيائي لذا لابد من زيادة ساعات التمارين الرياضية للتلاميذ ، في كل الأجواء (تحت المطر أو الثلج) في الهواء الطلق ، في باحة المدرسة . وهكذا يتخلص الفتيان من الخمول الناجم عن نقص في التمرين ورتابة الحياة الحضرية اللذين يقللان من مقاومة العضوية للأمراض ومن نسبة الهيموغلوبين بالدم . فالإفراط في التمرين وقلّته آفتان .

تلعب الحركة دوراً رئيسياً في جميع الكائنات الحية لذا توصى النساء الحوامل بالمشي الطويل وبالإكثار من الحركات أياً كان نوعها . والنمو التدريجي للجهود الجسدية التي ترافق العمل يؤمن تخزيناً متزايداً بالطاقة الضرورية جداً لتطور الدماغ ويؤدي إلى زيادة وزن القلب والرئتين وكذلك حجم الدم والهواء المتوافدين إلى هذه الأعضاء . كل هذه العناصر حسنت العضوية ووسعت باستمرار إمكانيات العمل لدى أجدادنا أو أسلافنا .

الفصل الخامس

قضايا التمدن

من خصائص الزمن تغليف الماضي بحجاب الرومانسية ، فنتصور مدينة من القرن الثامن عشر كرسم حي لعهد الفروسية : قصور يكتنفها الغموض ، بيوت مقببة ومروّسة ومراوح هوائية بأشكال غريبة ، آلات طرب شجية ، سيدات فاتنات متعبات يتنفسن الهواء عبر نوافذ ضيقة مقوسة ، عزف ليلي غرامي هامس يبعثه رجال ظرفاء يرتدون قمصانا مزركشة وصدرة مخرمة وينتعلون أخفافاً رصعت بأزرار ذهبية .

ويجب أن لا ننسى أن هؤلاء الظرفاء لم يستحموا منذ شهور ، وقد طلوا شعورهم بالدهن ، ولا يستخدمون أواني الأكل والشوكات ، ما خلا الأغنياء منهم ، أما بسطاؤهم كانوا يأكلون بأصابعهم من قدور مشتركة . الصابون للبذخ ، وغسل الثياب يتم بالرماد والرمال . ويحدث أن تلقى من النوافذ المقوسة الورود والمحارم المطرزة ، ويلقي الخدم يومياً القمامة إلى الشوارع المبلطة . المدن تغرق بهذه الأقذار . فحول باريس مثلاً ، كانت أكوام الأوساخ تشكل هضبة فعلية شقت فوقها فيما بعد شوارع جديدة .

لم تكن المدن إذن بالتأكيد أمكنة الفردوس والنعيم بل كانت قليلة العدد والامتداد . في القرن التاسع عشر ، إذا أخذنا هذا المثال ، باريس ، التي اقتصرت طيلة ١٢٠٠ عام من وجودها على إشغال جزيرة المدينة ، فهي تغطي اليوم قرابة ٥٪ من مساحة العاصمة ، و٥٪ من السكان . لكن القضية ليست فقط بوجهها الكمي ، بل من الهام جداً أن نقارن بين

الفضلات التي كانت تلوث الطبيعة في تلك الحقبة وبين الحثالات الحالية ، التي ينثرها عصر التمدن . قبل بداية الانتاج الممكنن في دول الشمال ، كانت أكثر الفضلات من أصل طبيعي ، أما اليوم ، تبث الصناعة في الجو ، الماء والغبار من مواد أكثر استقراراً ، وليس هذا حتماً من قبيل الصدفة .

وفضلاً عن أن حجم الفضلات يزداد بسرعة ، فتركيبها متباين كلياً ، لأن الحضارة التقنية موسومة بظهور حثالات جديدة كلياً ، غير معروفة حتى اليوم لايمكن لمسها أو رؤيتها ويصعب جـداً إخفاؤها . إنها مخفية وخؤون ، يشكل جزء منها موجات واهتزازات ، وأخيراً ، المواد المشعة المرعبة التي تهدد بتلويث فلكنا تلويثاً تاماً .

ولنحلل هذا كله بدقة :

التفاعل بين المجتمع وبين الطبيعة مبني على إنجازات التحول الغذائي (قوة التجدد والدثور والبناء والهدم في الكائن الحي) ، التي تفرز إعادة توزيع مستمرة للذرات في المحيط الحيوي .

فالبشرية لا تستطيع الاستمرار في الوجود إلا إذا تلقت على الدوام من الطبيعة الجواهر والطاقة التي تحتاجها ، وبعد معالجة هذه المواد نعيدها إلى المحيط بحالة مختلفة تماماً . هذا هو الوضع العام . وهذه مسلمة أو بدهية .

لكن لنتأمل الأمر عن كثب ، في القشرة الأرضية اليابسة ، وفي غلاف الأرض المائي ، وجزئياً في الجو المحيط ، حدث خلط أو مزج أو بتعبير آخر ، هجرة مستمرة لجميع العناصر الكيماوية . قد تكون هذه الرحلة الدائمة في الحالة « النقية أو الواضحة » لكن هذه العناصر تغير مكانها في أغلب الأحيان لتشكل مركبات شديدة التباين ونضيف أن بعض هذه المركبات اثناء الهجرة تتجزأ لتتكون من جديد .

تحكم هجرة العناصر الكيماوية قوانين معقدة ومترابطة يعرف العلم جزءاً منها . تؤدي هذه الهجرة إلى أن بعض العناصر أو أنواع المركبات تتكتل في بعض الأماكن من القشرة الأرضية حيث تشكل طبقة معادن نافعة .

في القشرة الأرضية ، العناصر الكيماوية السائلة والبخارية أو الغازية تتحرك بسهولة كبرى . وفي أغلب الحالات يرتبط نزوح العناصر بحركة المياه الجوفية ، أو تمثل الرواسب

المنصهرة العميقة . بالمقابل لهذه الهجرة الدائرية تحدث هجرة أخرى ، بخاصة هجرة العناصر المرتبطة بالبيوجينات لمملكة الحيوان والنبات .

لكن أعلى مراحل هجرة العناصر هي التي يكونها النشاط البشري أي استخراج وتجميع وتنقية ، وتركيز ، ومعالجة ونقل كميات ضخمة من المواد إلى مسافات شاسعة . إن هذه الهجرة هي عمل كل التشكيلات الإجتماعية البشرية . فمن البدهي أن يؤدي تزايد الناس وقدرة الوسائل التقنية التي يملكها الإنسان إلى توسع مناسب لاختلاط وامتزاج العناصر .

في أيامهم ، كان جدودنا يكتفون بالتقاط أو جمع « أغذية جاهـزة » . كانت أرجـلهم « وسيلة النقل » الرئيسية . من داخل بعض المناطق المحدودة جداً كان الناس يأخذون المواد الجاهزة (من لحم ، ونبات ، وسمك وملح ورماد ونضار وعظام ، ومعدن النحاس) ، يستخدمونها ويتركون البقايا والفضلات في مكانها . وهكذا كانت الهجرة البشرية تلعب دوراً يتلاءم مع الهجرة البيوجينية وباقي الحلقات الطبيعية للهجرة وتمركز العناصر والاكتفاء بقسم ضئيل من المواد .

وبعد أن تعلم الإنسان استخدام النار ، بخاصة لصهر المعادن ، أخذ ينزع من الطبيعة كمية كبرى من الطاقة ومن المادة . فالزراعة والتدجين وبشكل مباشر إعادة تركيب بعض المواد من المعادن جلبت ترحالاً هاماً (على مستوى التوازن الطبيعي) . وكذلك تبدلاً في حالة بعض عناصر البيئة .

بيد أن التغيرات الجغرافيا ـ كيماوية بقيت عديمة المعنى . فالواقع أن الثورة الصناعية هي التي دشنت عهد الماكينة والاستغلال .

وهكذا ، فصل تمركز الإنتاج في المدن الصناعية عن مصادرها من المواد الأولية . وتمزقت الدائرة المقفلة لهجرة العناصر . إذ راحت القاطرات ، المراكب البخارية ، السيارات والطائرات تنقل إلى مئات بل آلاف الكيلومترات سيلاً متواصلاً من مختلف المعادن وغيرها من المواد الزراعية ، الفحم الحجري ، البترول وسواه من الوقود العضوية وأكداساً من الخشب ، وجبالاً من الرمل والحجارة ... الخ

خلال الرحلة الطبيعية للعناصر ، لم تكن المواد كما هو معروف متعادلة في التوزيع . منطقة غنية بالفحم الحجري ، وأخرى غنية بالبترول ، وثالثة بفلزات الحديد . ولدى إحصاء

الثروات الدفينة ، أثبت العلماء أن مختلف المواد تتجمع في فصائل محدودة سموها المنظومات الجيو ـ كيماوية . وفي بعض مناطق القشرة الأرضية تتوضع هذه المنظومات في نوع واحد ، مشكلة مناطق جيو ـ كيماوية ضخمة بالفة الغنى ، حيث تتجمع طبقات من مختلف المعادن النافعة .

الثـروة تولد الثروة لكن هذا ليس صحيحاً في المجتمع البشري إلا ضمن شروط اجتماعية . لكنه في الطبيعة حقيقة لاتقبل النقاش ، فمن المعروف أن الشمس والماء هما السببان الرئيسيان لنمو المادة الحية إلى أعلى نقطة ثابتة . لكنا لن نعرف كيفية نمو عشب ما دون امتلاك العديد من المواد المعدنية المتنوعة ، رغم عدم احتياجنا أحياناً سوى كميات بسيطة . إضافة إلى الشروط الإقليمية (حرارة ورطوبة) المعتدلة إلى هذا الحد أو ذاك ، تؤخذ المواد المتوفـرة في التربة ، في المياه السطحية والجوفية وكذلك في الصخور العميقة ، وأيضاً في المناطق الجيو كيماوية الرئيسية . فالغنى في مختلف الطبقات يشترط الثـروة النباتية والحيوانية .

إن تغاير عناصر الوسط الجغرافي وفي المقام الأول عدم المساواة في توزيع المعادن النافعة حددت كثيراً تبادل الإنتاج بين المجتمع وبين الوسط . وماتزال هذه الموضوعات تتعلق إلى حد بعيد بالشروط الاجتماعية ـ الاقتصادية .

ويمكن القول بدون مبالغة إن لكل أسلوب إنتاج أنواعاً وكميات محددة من فاعلية عناصر الوسط تساهم في التبادل مع المجتمع ، وبالتالي ، انواعاً معينة من الفضلات . فطوال سيرورتها التاريخية ، كانت البشرية ، بحسب زيادتها العددية ، بحاجة للمواد الغذائية ولوسائل الإنتاج من النوع المتطور دوماً . ومن المهم أن نشير إلى ثنائية هذا التوسع ، فالزيادة الكمية لاحتياج المواد تترافق مع تنوعها الكبير .

يوضح المثال التالي جيداً الزيادة الكمية . منذ قرنين ، كان الفرد ينتج وسطياً ٢٠٠ غ من المعادن ، واليوم ينتج ٢٠٠ كغ ، ومن المهم ان يشار إلى نقطة هامة أخرى من تاريخ اسـتخدام المواد في الإنتاج . في الطبيعة معادن أصيلة : نحاس ، فضة ، ذهب ، حديد نيزكي ، وسواها ، لكن استخدامها لم يعمم إلا بظهور عملية التعدين وإنتاج الخلائط . فآلاف المعادن المتنوعة التي نمتلكها الآن لم تزودنا بها الطبيعة مباشرة بل على يد المعدنين

والكيماويين . وحتى استعمال الحجارة لم يتنوع وينتشر إلا بصناعة المواد الاصطناعية : قرميد ، بيتون ، بورسلين ، خزف ، وكذلك معادن وكرستالات صناعية (كوارتز ، ياقوت ، ماس وغيرها) .

وفي التاريخ نفسه نجد مكتشفات[1] ، يمثلها تناسق غني من المواد الطبيعية الأصيلة مثل : الخشب ، القطن ، الكتان ، الحرير الطبيعي ، الجلد الكاوتشوك وغيرها . إن هذه المواد كثيرة في الطبيعة لكن الناس سعوا دوماً إلى تعديل المواد الطبيعية : المعالجة بواسطة النار وإشباع الأخشاب ودبغ الجلود وتبييض النسيج وسواها وفي نهاية القرن التاسع عشر ظهر الحرير الصناعي ذو الأساس الخشبي أو القطني ولقد بدأوا بصنع المواد الكاوتشوكية الاصطناعية الناتجة من معالجة فيزيائية ـ كيماوية للكاوتشوك الطبيعي .

وبالضبط بشكله المسبق الكيماوي الاصطناعي احتل الكاوتشوك مكانة هامة بين المواد التقنية . ففي العام ١٨٣٢ (سبعة أعوام قبل الفلكنة ، التي سمحت بتحسين الكاوتشوك بمعالجته بواسطة الكبريت ، يومئذ كان استهلاك هذه المادة لايتجاوز ٣٠ طناً وفي العام ١٨٦٠ صار الاستهلاك ثلاثة آلاف طن ثم وصل إلى ٩٢ ألف طن في العام ١٩٠٠ وإلى ٩٠٠ ألف طن في العام ١٩٣٥ ، وفي العام ١٩٧١ ، ارتفع الاستهلاك ، فقط في عالم الشمال إلى ثمانية ملايين طناً .

ننتقل الآن إلى التوسع النوعي . في قديم الزمن ، كان الناس لايعرفون سوى تسعة معادن : الفخار ، ملح المنجم ، الخشب ، العظم والمواد الغذائية الرئيسية ، أي لحم الطريدة ، ثمار الأشجار البرية ، جميع أنواع الجذور ، والفطور والعنب البري .

ولم تضف الاقطاعية الكسول إلا ببطء شديد مواد جديدة إلى لائحة المعادن والمواد الأخرى . وشيئاً فشيئاً تخلت الطريدة والنباتات البرية عن مكانها للحيوانات الأليفة والنباتات الأهلية .

فالنباتات والحيوانات التي انتقتها حكمة الإنسان والحاملة « بصمة عمله » ، قدمت للإنسانية خدمات يصعب تجاوزها أو نسيانها . فبينما كانت البقرة غير الأليفة تعطي في العام حليباً لايكفي سوى وليدها (٣٠٠ ـ ٤٠٠ل) ، اضحت تعطي بعد التأهيل وسطياً ١٢٠٠ ل

(١) صفة مركب كيماوي يشكل بالتكثيف .

في العام . لكن تحسين النوع والغذاء يجعلها تعطي سنوياً ٧٠٠٠ل من الحليب الفاخر .

أما الدجاجة والبطة الأليفتان تبيضان في العام على الأقل ١٠ مرات أكثر من اسلافها البرية . والتداول بين المجتمع والبيئة يعود إلى سرعة تداول الكميات عالية الجودة .

فالجلود والحرائر ، والعظام والكتان وحبوب دوار الشمس والزيتون والشمندر والقطن كانت جميعها المواد الأولية للزراعة المحلية .

وخلال القرنين الأخيرين اكتشفت عشرات المعادن ، ومع ذلك استمر العمل ، محلياً بأربعة معادن رئيسية هي : الحديد ، النحاس ، القصدير والرصاص ، قبل الحرب العالمية الأولى ، كان الألمنيوم نادراً وغالي الثمن . وما يلفت النظر أن مندليف قدم في نهاية القرن التاسع عشر ميزاناً دقيقاً من الذهب والألمنيوم الصافيين .

لكن عصرنا الممكنن ، بخاصة منذ بدء الثورة الصناعية العلمية والتقنية واستمراريتها ، قلب الوضع رأساً على عقب . كان جدول مندليف الدوري يتضمن ١٠٤ عناصر عند صدور هذا الكتاب . من المعروف أن العناصر الأكثر ثقلاً لم تكن موجودة في حالتها الطبيعية ولايمكن الحصول عليها إلا اصطناعياً في المخبر ، وبعض العناصر تشكل جزءاً من مجموعة « الأراضي النادرة » لأنها لاتوجد إلا بكميات ضئيلة في الطبيعة .

لايعني هذا أن العناصر الأخرى التي لم توصف بال « ندرة » كانت سهلة المنال ، فإذا ما أخذنا تركيبة القشرة الأرضية من حيث النسبة المئوية للوزن ، تحققنا أن الأوكسجين والسيليس (رمل الصوان) يشكلان ٧٥,٧٪ وأن ستة عناصر هي : المنيوم ، كالسيوم ، صوديوم ، بوتاسيوم ، مغنيزيوم ، والهيدروجين تشكل ٢٢,٣٢٪ بينما نسبة جميع العناصر الأخرى مجتمعة هي بالضبط ٢,٣٣٪ .

ولم يحل هذا من أن نستعمل اليوم أكثر من ٨٠ عنصراً . انها سمة الزمن حقيقة ، أن لكل عنصر خواصه المميزة تتطلب التقنيات الراهنة استخدام العديد من العناصر المتباينة التركيب لجعلها قادرة على مقاومة الضغوط العالية ، والفراغ ، والتوتر ، والاهتزاز والحرارة وكذلك انتاج المواد الكيماوية القارضة ، يزود كل من هذه العناصر هذه المادة أم تلك المنتجة اصطناعياً بنوعية نافعة .

ومهما كانت خواص العناصر الطبيعية غنية ، فهي لاتكفي الصناعة العصرية ، إذ لا تسعى صناعة اليوم للحصـول على التراكيب غير المنتظرة من مختلف المواد الطبيعية فحسب ، بل تخلق أيضاً عدداً متصاعداً من المواد المركبة الجديدة كلياً والمتصفة بخواص فيزيائية كيماوية معينة مسبقاً .

بين هذه المواد الجديدة جذرياً ، المكثفات هي الأكثر انتشاراً ، وبشكل عام يدور الحديث حول مواد عضوية أو مركبات عضوية ومعدنية . وبفضل خواصها العجيبة تعطي المكثفات وعوداً كثيرة غير أن استقراريتها الملحوظة ذاتها تشكل عقبة كأداء لأنها بخلاف المركبات العضوية التي تشبهها فهي لا تتأكسد (إذن لا تتجزأ) إلا ببطء شديد وجزئياً فقط .

لكن الملاحظ أن علماء العالم كله لايسعون بالحاح إلى اضافات مستقرة قادرة على تأخير تطور الأكسدة تأخيراً كبيراً و الشاغل هنا هو أن المكثفات التي يزداد دورها باستمرار والتي تستدرج إلى « مدارها » كمية متنامية أبداً من الفلزات والمعادن تترك فضلات أكثر مقاومة .

في السابق . لما كانت المواد الأولية التي تستخدمها الصناعة تنتج مواد زراعية عضوية كانت فضلاتها سهلة التأكسد والاتلاف بفعل العضويات الجزيئية ، ثم تذاب وتجرفها الجداول والسواقي ، فلا تشكل تجمعات تذكر ، وبشكل عام ، المراد هو عمليات مادية للبيئة المحلية وهجرة العناصر الحيوية ، واليوم ، بالعكس ، المراد العضوية التكثيفية حتى والنقية هي شديدة الاستقرار ، لذا لا تتأكسد ولا تذاب إلا بصعوبة . فضلاً عن أنها في الغالب سامة ، خانقة كل شيء بما فيها العضويات الجزيئية .

فالتنوع المتنامي والتزايد الكمي يقويان هجرة العناصر ويغيرانها جذرياً . هو ذا مثال يقدح الذهن . كيف يمكن مواجهة تعميم استعمال النحاس الذي هو خير ناقل للكهرباء ، إذا ما علمنا أن نسبة وجوده في القشرة الأرضية لاتتجاوز ٠,٠٠٨٪ صحيح أن بعض مناطق العالم غنية جداً بالنحاس فنحن إذن مضطرون للجوءإلى هذه الأمكنة لاستخراج أكبر كمية من هذا المعدن ثم إرساله إلى بقاع المعمورة الآهلة بشكل ركائز (معدن غير خالص) أوسبائك أو سلعة مصنعة وهذا ما يجعل فضلات النحاس في حالته نثاراً ونقاوة وذوائب وأوكسيداً متنوعاً ، تعود ثانية إلى الأرض في العالم أجمع وليس في النظام الجيو - كيماوي « الأهلي » للنحاس .

ثمة حل ثان يكمن في أن يستخرج من مادة أخرى ، عنصر آخر ناقل جيد للكهرباء يمكن بالتحديد استبدال النحاس بالألمنيوم المستخرج من فخار خاص .

مبدئياً يقود الحلان إلى النتيجة ذاتها ، أي إلى اقتسام العمل الوطني والدولي . وبدوره يضع هذا الاقتسام حداً للعزلة الأرضية القديمة وإلى الهجرات البعيدة في دارات مغلقة لمختلف العناصر (وكذلك لمختلف الصناعات) وجمعها في نظام عالمي موحد .

لكن ، لنتابع الأفكار المتولدة من المثال المشار إليه أعلاه . إن أهم مناجم النحاس موجودة في زامبيا ، وفي سلاسل جبال الآفة (أمريكا الجنوبية) حتى أن اسم هذه الجبال بلغة البيرو يعني « النحاس » منذ وقت مبكر أمنت الدول الصناعية الكبرى مراقبة مناجم النحاس ولمدة طويلة استغلوا اليد العاملة المحلية قليلة الكلفة ، وبتقليص النفقات وتحقيق أكبر الأرباح استثمروا فقط المناجم الغنية .

فإذا ما انتقلنا من مثالنا المحدد إلى الطروحات العامة ، نصل إلى النتائج التالية : إن الصناعة الضخمة الممكننة في الدول المتطورة خلقت اشكالاً غير عادية من تقسيم العمل دولياً ، ترجم : تحويل ثروات طائلة من البلدان النامية . فالتبادل غير العادل يخلخل دوره انتقال المواد لأن معالجة واستخدام المواد الأولية كان بعيداً عن الأرض التي استخرج منها . ولقد أفرز الركض وراء الربح إهمال تنوع وتباين النظم الجيو ـ كيماوية المحلية ، وممارسة النظام الذي فقط يؤمن الأرباح الفلكية .

يقود هذا الشذوذ إلى إفراز تبادل غير منتظم في الطاقة والمواد بين الطبيعة وبين المجتمع . فلا الرواج وسرعة هجرات العناصر ولا استثمار بعض العناصر حصراً في المناطق الزراعية ـ المعدنية ذات الاقتصاد المتردي ، قادران على التلاؤم مع قوانين الطبيعة .

هل هناك حل لهذه الفوضى « الجيو ـ كيماوية » ؟ نعم ، بالتأكيد ، وهو يتمثل بالنظام الجديد ، العادل ، الذي استبعد كل المنافع الخاصة أو الشخصية . وله هدف واحد : توفير أعلى مايمكن من اليد العاملة الاجتماعية ، وتقريب الصناعات من مصادر المواد الأولية والطاقة واستخدامها كلها استخدماً شاملاً . من البدهي أن يلعب التشتت التاريخي للسكان والأسواق وكذلك تواجد اليد العاملة في هذه البقعة ، في هذه المرافيء أو محطات السكك الحديدية أو تلك ، أن يلعب ولمدة طويلة بهذا المجال دوراً هاماً .

ولننتقل الآن إلى القضايا الرئيسية التي تطرحها عملية التمدن : تلويث الماء والفضاء ، تكديس الفضلات والأوساخ الصلبة ، زيادة الضجيج ، الاهتزاز والنشاط الإشعاعي .

خلال قرون ، لم تشكل قضية تلوث مجاري المياه والبحيرات ، والبحار أيضاً والمحيطات أي اضطراب أو قلق . فكمية الفضلات العضوية كانت قليلة وكذلك كمية البقايا المقاومة للتحلل . لكن الصناعة العصريـة قلبت جذرياً التركيب الكمي الكيفي للفضلات . وبالفعل ، ليس بميسور التنقية الذاتية في الجداول والبحيرات والبرك أن تنفي التلوث ، إلا إلى حد معين بعدها يصير الماء ساماً .

فالعضويات المجهرية بخاصة البكتريات التي تحيا في الأوكسجين تلعب في الطبيعة دور رجال الصحة التي أمنت خلال آلاف السنين تنقية الماء بشكل فعال جداً ونشاطها العادي متعلق بوجود كمية كافية من الأوكسجين الحر في الماء . وهي قادرة على تجزئة كتلة عضوية معقدة إلى مركباتها : الماء ، غاز الفحم ومختلف الأملاح . في هذه الأيام ، تلقى في الجداول والبحيرات ملايين الأمتار المكعبة من مياه المجارير والمراحيض ، التي تتضمن بقايا عضوية ضخمة . وحسب الأخصائيين الأمريكان يتشكل في الولايات المتحدة الأمريكية سنوياً ١,٣ مليار طن من البقايا الزراعية ، وإجمالاً أكثر من ٤ مليارات طن من الفضلات التي يغلب عليها التركيب العضوي . في هذه الأحوال يختفي الأوكسجين الحر الموجود في الماء . وهذا يؤدي إلى سلسلة طويلة من العواقب الرئيسية . ففقدان الأوكسجين من الماء يقتل الأسماك والطحالب ، ويمنع العضويات المجهرية من تنقية المياه . وعندها يبدأ الماء بالتعفن ويرسل غازات تثير الغثيان (أمونياك وميتان) وعلى أساسها تتكوم بقع سوداء ودبقة من الهيدروجين المكبرت وحتى البقايا العضوية المعتبرة « غير مؤذية » تشوش بشدة التوازن الطبيعي ، وتحرم الماء من قدرته على التنقية الذاتية .

إليكم هذا المثل العيني . يشرب سكان مدينة ميريدا المكسيكية من آبار قليلة العمق . وكل المياه الوسخة تسيل ببطء في قنوات تحاذي البيوت ، آخذة معها أقذاراً مفشية . تعادل الفضلات التي يرميها يومياً سكان هذه المدينة أربعة أمثال ما كان يرميه سكان باريس في العصر الوسيط . فالنسبة العالمية لوفاة الأطفال ٤١,٥٪ تتألف بالدرجة الأولى من الأمراض التي تسببها المياه الملوثة التي يستهلكها السكان .

يقدر أن ٧٥ ـ ٩٠٪ من سكان البلدان النامية يستهلكون ماء ملوثاً هو مصدر العديد من الأمراض التي يعاني منها سنوياً ملايين الأشخاص وهي التي تسبب أساساً ارتفاع نسبة وفيات الأطفال .

الحق يقال ، المجارير لاتسوي الأمر . في كثير من البلدان لاتزال المجارير غير قادرة على تأمين تصفية كافية . والحل هو أن تقام على جسر عائم مضخة كهربائية مجهزة بمروحة تحرك الماء بعنف فتغتني قطيرات الماء بالهواء ، وتعرض لأشعة الشمس فوق البنفسجية فتتسارع عملية التمثيل الضوئي اثناء الليل . ويعرض مثل هذا الحوض منظراً خلاباً ، لأن مليارات القطيرات تتلألأ بألوان قوس قزح تحت ضوء مصابيح الكوارتز التي تحول الليل إلى نهار . يضاعف هذا النظام ٢٠ مرة فاعلية الأحواض البيولوجية وهذا ما يسمح بتقليص نفقات التشغيل مرة ونصف المرة .

وفي حالات كثيرة تبقى الوسيلة الأكثر اقتصاداً هي النبتات العالية : القصب ، السوسن والأسل ، حتى ماء الرين الشهير بتلوثه ، يمكن تنقيته بصورة ناجعة بمساعدة النباتات وهذا ما تتبعه بلدية كريفيلد (المانيا) لتنقية مياه هذا النهر .

وبعد إخضاع الماء لمعالجة كيماوية لإزالة بعض سمومه وشوائبه يهوّى ويساق إلى أحواض خاصة مزروعة بالأسل . تنقى هذه « المصافي الحية » الماء بامتصاص الشوائب المعدنية ، ملح الحامض النتري (من نترات) ، الفوسفات ، والمعادن ، وكذلك المركبات العضوية الضارة كالفينول حمض الكربوليك ، تمسك جذور النبات الشوائب التي لا تحل كما تقلل النباتات عدد البكتريات المحرضة برشح أو أفراز المواد التي تبيد البكتريات وإضافة إلى تمرير الأوكسجين يعزز الأسل نشاط مختلف العضويات الجرثومية النافعة والحشرات والسمك المهمل الذي يناضل بطريقته ضد التلوث .

بعد عملية التنقية هذه يتسرب الماء تدريجياً إلى التربة تحت الخزان مجتازاً مصفاة واسعة طبيعية ، ولم يبق بعد هذا إلا نضحه من الآبار المحفورة على مقربة من الخزان وسوقه إلى شبكة توزيع الماء لمدينة كريفيلد . تبدو هذه العملية أوفر بثلاث مرات او أربع من الطرق « الصناعية » العادية . وفي بعض المناطق من الولايات المتحدة الأمريكية لجأوا إلى طرق مماثلة باستخدام مستنقعات طبيعية ، بل اصطناعية لكن المؤسف أن النباتات العالية لم

تستطع تخليص الماء من جميع العناصر الضارة كما يجب فضلاً عن أنها لم تسمح بسوى تركيز محدود للأقذار وهي بحاجة لمساحات شاسعة .

إن تنقية مياه الأقنية في هذه الأيام عملية مليئة بالصعوبات . فأحواض التطمية أو إخصاب الأرض والمصافي الرملية التي لاقت نجاحاً في بداية القرن ، لم تعد ناجعة أبداً . ففي المدن الحديثة يترك كل ساكن ١٠٠غ من الفضلات الصلبة في مياه المجارير ، منها ٤٠غ ترسيبة وهذا بحد ذاته يخلق مشكلة عويصة وهكذا يتكوم في مدينة يسكنها مليون إنسان خلال خمس سنين في شبكة الأقنية ١٨٣٠٠٠م٣ من الوحل .

فمشاكل تنقية مياه المجارير شديدة التعقيد ونحن نستعمل كلمة مشاكل بالجمع عمداً ، لان مياه المجارير اليوم شديدة التنوع وتركيبها معقد جداً مما يوجب ان تأخذ طرق التصفية بعين الاعتبار شروطاً شديدة التباين .

الفكرة الأولى التي تتبادر إلى الذهن هي إشباع الأحواض الخاصة او بعض مجاري المياه بالأوكسجين إشباعاً كبيراً اصطناعياً . ليست الفكرة جديدة . فالتهوية أي إدخال الهواء إلى المصافي البيولوجية التي تعجل وتكثف أكسدة الفضلات العضوية ، تستخدم بسهولة في محطات تنقية مياه المجارير ونحن تقريباً قانعون أن العديد من الينابيع الصغيرة المتلألئة بألوان قوس قزح والزبد السريع الفوار بفقاعات الهواء سيصبح يوماً ما جزءاً لايتجزأ من غالبية مجاري المياه والبحيرات .

لكن عملية التهوية وحدها لا تفي بالغرض . فلنتأمل الفضلات البترولية مثلاً ، المنصبة في الماء بكميات ضخمة ، علماً أن نسبة ضئيلة منها نذير شؤم على أفراخ السمك . فضلا عن ذلك ، إذا ما تناولت الحيوانات المركبات الرئيسة من هذه الفضلات أو تشربتها النباتات ، شكلت خطراً مباشراً على الإنسان الذي يتغذى بلحوم الحيوانات وأنواع النباتات .

حتى الآن لم يمتلك العالم طريقة ناجعة تماماً للنضال ضد تلوث المياه بالبترول ، رغم مضاعفة الجهود في هذا المجال ، إن بتحسين صناعة البواخر ونظم استثمار آبار البترول في باطن البحار أو بابتكار عشرات الأساليب للقضاء على المخلفات البترولية . لكن هذا لايمنع أن تكون الطريقة الأنجع كما يبدو هي التصفية البيولوجية الطبيعية .

فلابد إذن من الحصول بطريق الانتقاء على أنواع خاصة من البكتريات الحيوانية التي

تحلل فقط البترول من بين المواد الأخرى . وفضلاً عن هذا لابد من تحليل الفضلات البترولية كلية وتحويلها إلى غاز الفحم وإلى ماء دونما ترك أي منتوج ضار ولقد خلق العلماء في المخابر أنواعاً واعدة ، مثل معهد الأبحاث في سيباستبول ولابد من انتقاء عضويات جرثومية مختصة بتجزئة وتحليل جميع الفضلات العضوية الأخرى المعقدة التي تفرزها الصناعة الحديثة ، وهذا سيسمح بالتنسيق مع التهوية الاصطناعية بإبادة أقوى المركبات العضوية والأكثر تعقيداً .

لكن المشكلة الأقسى هي الماء الملوث بالمنظفات . لايعني هذا أن يتخلى العالم عن استعمال هذه المنتوجات ، التي تشكل معجزة كيماوية حقيقية . فهي ، عدا عن كونها تزيل كل الأوساخ والشحوم (وهذا هام جداً ، بحد ذاته ، في التقنيات الصناعية المعقدة والدقيقة) ، تستطيع تغيير شدة مساحة السوائل ، وهي من أشهر المستحلبات وتزيد قدرة الماء على ترطيب المواد الصلبة . لكن هذه الخواص ، كبيرة الأهمية في الصناعة ، تلعب دوراً ضاراً عندما تصل إلى الجداول لأنها تحرمها من الأوكسجين والزبد المتشكل على سطحها مما يضعف أشعة الشمس . أما زيادة طاقة الترطيب اصطناعياً فهي تسبب موت البط والطيور المائية الأخرى .

يتأتى الضرر الأكبر لهذه المنظفات من كونها تقلص قدرة الماء على الإشباع بالأوكسجين وتشل نشاط البكتريات . يشتد هذا الضرر بفعل سلسلة أخرى من الخواص ، منها أن السمية تلعب دوراً هاماً ، حتى ولو كانت بنسبة ضئيلة (١٠ ـ ٢٥ملغ في الليتر) وبذلك فإن أكثر المنظفات سامة ومميتة ليس للأسماك فحسب بل للطحالب أيضاً .

يجب القول إن المصانع الكيماوية للغاز لصناعة الكوك من الفحم ، للتعدين ، للمشاريع المعدنية ... الخ ، غير المجهزة بمنشآت تصفية ، تلقى في مجاري المياه فضلات هي بمثابة سموم فعلية . لكي نأخذ فكرة عن مدى كونها سامة نعرف عندما نضع ٠,١٤ ملغ من سلفات النحاس في ليتر ماء واحد نميت سمك الترويث .

يصل السم إلى الماء ليس فقط عن طريق الفضلات بل أيضاً في الحالة « النقية» إن صح التعبير . باستعمال مبيدات الحشرات ومبيدات الأعشاب المستعملة بكميات متزايدة جداً فعلاً ، ترش الطائرة الواحدة في الولايات المتحدة الأمريكية حتى مليون طن من مبيدات

الحشرات في الفصل الواحد . فقط في الولايات الجنوبية ـ الشرقية ؛ تتلقى جداول هذه المنطقة سنوياً ٥ ملغ من السم لكل متر مكعب . والولايات المتحدة وحدها تنتج مئات آلاف الأطنان من مبيدات الحشرات التركيبية .

تنتشر السموم في المياه السطحية والعميقة في المحيطات وحتى في الآبار الارتوازية ؛ فتغير بنيتها تغييراً حاسماً ومن المعروف أن مادة الـ (ددت) وجدت في كبد البطريق لابل ، وهذا أشد مرارة وجد (ددت) ومبيدات الحشرات في الحليب البشري ، وما يدعو للدهشة هـو ان نعلم أنـه ينشر على حقول العالم وغاباته سنوياً على الأقل ٧٠٠ ألف طن من الـ (ددت) .

فالأسمدة الكيماوية التي يبلغ إنتاجها اليوم ملايين الأطنان ، تلوث أيضاً المياه وتخلخل التوازن الطبيعي . الكل يعرف الدور البارز للسماد الآزوتي ، الذي في بعض الشروط يرفع بوضوح مردود المزروعات ، وهكذا اضطرت الحكومة اليابانية إلى منع استعمال هذه الأسمدة في مزارع الرز ، لأن استعمالها بإفراط ، يؤدي إلى تكدس جزء كبير منها في الجداول والمياه السطحية ، بحيث إذا امتزجت مع المواد العضوية المتخمرة ، تشكل نتريت السامة المميتة لجميع الأسماك ، وبشكل عام للمملكة الحيوانية المائية .

لابد أن يكون القارىء قد حظي بفرصة مراقبة طريقة تمدد نقطة البترول ببطء ، أو مازوت ، زيت معدني ، وبعامة ، كل منتوج بترولي يسقط بقبقة تكادلا تسمع على سطح الماء ، هذه النقاط تصل غالباً إلى الجداول ، البحيرات والبحار . إنها تتسرب من البواخر الكبيرة والقوارب الصغيرة المجهزة بمحركات صغيرة ، تختلط مع مياه مجارير المصانع والمعامل ، ومن ثقوب ناقلات البترول في كل مكان وبكميات ضخمة .

إذن كل نقطة تشكل على سطح الماء قشرة رقيقة كتيمة قطرها ٣٠سم تزن قطره البترول من ٠,٠٠٥ ـ ٠,٠٠٨ غ ويقدر وزن البترول الذي تسرب إلى محيطات العالم بـ ٣ ملايين طن في العام ١٩٧٢ .

هذا هو ثمن البترول الضائع ! فمنذ اليوم يقدر الإنسان أن يغطي مياه العالم قاطبة بقشرة رقيقة مستمرة من المنتوجات البترولية ورغم ان هذه القشرة رقيقة جداً (٠,٠٠٨م) للبترول وفقط ٠,٠٠٠١ مم للزيت الثقيل والبنزين) ، فهي تعزل الماء عن الأوكسجين الجوي وتغير جذرياً تطورات التبخر وكذلك اتساع مساحة الماء .

نسجل بهذا الصدد أن أعضاء رحلة ثور هييرال على متن مركب يروي « را » صرحوا في مؤتمر صحفي : « بشكل عام ، بدت لنا مملكة الحيوان في المحيط هزيلة جداً ، وهذا يعزى حتماً لتلوث الماء . ولقد عثرنا على مساحات واسعة ملوثة بعناصر بترولية (ولقد قضينا يوماً كاملاً حتى اجتزنا واحدة منها) حتى في أواسط المحيط . كنا محاطين من كل جهة ، على مد البصر ، بحبيبات المنتوجات البترولية متباينة الأحجام من حبة الحمض حتى الجوزة . إنها لا ترى من على متن عابرة المحيط ، لكننا ونحن ننظف أسناننا بماء المحيط ، لا نستطيع ان نمنع انفسنا من ملاحظتها ! » .

إن لم يبلغ الوضع بعد حدود الكارثة العامة ، وإن لم تغط مجاري المياه وبحار الأرض بفيلم بترولي . فالصحيح أيضاً أن مساحات شاسعة مغطاة ليس فقط بصفائح رقيقة تقزحت ، تشربت ألوان قوس قزح - وحبيبات صغيرة سوداء ، بل بطبقة واسعة وسميكة ولزجة من البترول .

ثمة سببان على الأقل يحملاننا على الحذر واليقظة ، لأن الظروف مهيأة تماماً لازدياد خطورة التلوث . فالاعضاء الأولى المهددة هي في تزايد استثمار آبار البترول في البحر ومع تزايد انتاج البترول في العالم ، الذي يحظى بأهمية متزايدة دوماً . فمنذ اليوم يأتي ٢٠٪ من البترول من قاع البحر .

فغالبية حقول النفط الأرضية معروفة منذ زمن طويل والعديد منها يشرف على النفاد ، فليس غريباً أن يرنو الإنسان وبأمل مفهوم إلى أمداء البحار الواسعة . ولقد اكتشف فعلاً في باطن البحار العديد من أحواض البترول والغاز الطبيعي ، ولعدة أسباب جوهرية ، يصعب جداً استثمار هذه البحار استثماراً كثيفاً دون تلويث الماء ولو جزئياً .

نوعاً ما ترتبط العقبة الثانية بالأولى . وبقدر ما يبدأ بئر بترولي في اليابسة بالنضوب ، تتبدى لنا ضرورة المحافظة على ضغط اصطناعي في الطبقات البترولية لضخ الماء الحلو منها .

سمحت هذه الطريقة « بتجديد شباب » الآبار القديمة . لكن ينتج عن ذلك وضع مقلق إذا ضربنا صفحاً عن ضياع ملايين الأمتار المكعبة من الماء الحلو . فهذا يزداد بنفاد الجيوب البترولية ، والأدهى من هذا هو أن مع البترول يجب نضح كميات من الماء الملوث بالبترول والأملاح المختلفة إلى سطح الأرض . فلا مجمعات مياه البترول ولا أحواض التخزين قادرة

على جمع هذا السيل المتزايد دوماً من مياه المجارير الصناعية وهكذا بدأ يظهر على حوافي العديد من مجاري الماء في العالم قاطبة حواشي بترولية مشؤومة .

في كتاب بعنوان « الماء في العالم » الصادرة في باريس ١٩٦٣ ، يشير العالم المعروف فورون إلى تسجيل ٢٦٠ حادثة تلويث خطيرة في مجاري المياه في العام ١٩٥٨ ، عشرون منها نجمت عن سوء العمل في منشآت التصفية الخاصة بالمصانع الكيماوية ، وتنسب ٣٨ حادثة إلى توقف طارىء في مناهج التقنية .

ونحن مائة بالمائة إلى جانب فاعلية محطات التصفية ونظامها المحدد ، لكن هذه الفاعلية يجب أن تكون واقعاً لاخيالاً . ففي الواقع العملي ، يحدث دوماً توقف مفاجيء ، ويوجد أحياناً موظفون غير واعين . ولما كانت الصناعة والناس يتزايدون بسرعة ، فثمة ولابد توسع متناسب ليس فقط مع حجم ماء المجارير ، بل أيضاً على درجة تلوثها الناجم عن التوقف أو العطل المفاجيء .

ويجب أن لا ننسى أبداً أن تلويث البيئة شامل دوماً وأن عدداً من علله متبادلة الفاعلية ، والأمثلة على هذا كثيرة جداً . فجزء من الفضلات الناتجة من صناعة البترول تهبط من السماء ، لأن جزئيات الرصاص المتواجدة في البنزين تتصاعد في الجو مع الغازات الهاربة وتختلط مع جزئيات اليود ليشكلا مراكز نشاط تكثيف نقاط المطر .

إن مصير مجاري المياه ، بل المحيطات ، هو بين أيدي الناس . ففي مقبل الأيام ستتطلب نماذج الفضلات الجديدة طرقاً جديدة في التصفية . ولكل شيء زمانه . وفي وقت معين ، يمكننا ببساطة أن نرمي أقذار الشوارع في الجداول ، ثم يجب إقامة منشآت للتصفية أكثر تعقيداً وكلفة . لكن « الصناعة المتنامية بسرعة لم تعرف بعد كيف ترفع أذاها وضررها » .

سيكون التدبير الجديد جذرياً لجميع التطورات التقنية بحيث يتقلص كثيراً ضررها مع الطبيعة والصحة العامة ، فتستهلك أقل مايمكن من الماء ، وبعامة تستخدمه في دارات مغلقة ، وأن يدور هذا الماء ذاته في أنابيب مغلقة ، ماراً بالتناوب في أجهزة تكنولوجية وفي منشآت التصفية . ولقد أقيمت منشأة جبارة في فاركون تؤدي مهمة تقليص الماء المستخدم ومساحة الخزانات ومع ذلك ، على البشرية أن تخطو خطوة ثالثة في مجال التصفية غير المرضية حتى الآن . وهذا ما دعا العالم الانكليزي أو . ساتو لأن يقول : « سيلقي أحفادنا

نظرة مذهلة إلى القرن التاسع عشر والعشرين ، فخلالهما ترى الاقذار في الشارع فتنتشر المواد السامة والنتنة دونما تفكير بأثرها المرعب على الصحة والأملاك العامة » .

يقول الرأي الشائع إن الهواء يتلوث فقط في المدن والمراكز الصناعية . مع الأسف ، هذا رأي خاطىء ، لأن جريان الرياح ، جعل التلوث اليوم ظاهرة عالمية ، تلف الطبقة الجوية السفلى كلها . ففي جزر الهواي ، الواقعة في وسط المحيط الهادىء ، تقلص الضوء في الجو أكثر من ٣٠٪ خلال العشرة الأعوام الأخيرة .

ومازال يتزايد حجم المواد السامة المنثورة في الجو . ولقد تضاعف بين عامي ١٩٦٠ - ١٩٧٠ وهناك أسباب تدعو للاعتقاد أنها ستتضاعف بين عامي ١٩٧٠ - ١٩٨٠ إن لم تتخذ تدابير فعالة . فالغبار الذي يتوضع على سطح التربة يمارس على المناخ تأثيراً أكبر مما يمارس الغبار الموجود في الجو الذي يغطي الثلوج والجليد ، يخفض من طاقتها على عكس الأشعة . والثلج النظيف يعكس حتى ٩٠٪ من الأشعة التي يتلقاها مقابل ٣٠ - ٤٠٪ وهو وسخ .

فالرذيذات السائلة والصلبة في مزيج غازي (دخان أو ضباب) تشكل أيضاً عاملاً هاماً في التلويث ، لان النشاط البشري يزيد من انتشارها في الجو . وإن استمر الانتشار بالوتيرة ذاتها (١٠٪ في السنة) ، فلن يتأخر الغبار الذي « ينتجه » الإنسان في العام عن أن يساوي حجم الغبار المتشكل طبيعياً . واليوم إن لم يمارس الغبار سوى تأثيرات محلية ، فقد يمتد هذا التأثير ، مع الزمن ، ليشمل الكرة الارضية . يصح هذا بخاصة على الجزئيات التي تنشرها الطائرات ، لانها تشبع طبقات الجو المتقلب في غالب الأحيان ، وهذا يحرمنا ، حتى في الصيف ، من رؤية سماء زرقاء نقية ، ومنذ اليوم ، تعترض أشعة الشمس هذه الذريرات السامة التي لايجوز أهمال تأثيرها على المناخ ، كما يقول العالم الفرنسي برنار كامبسترون .

في مقالة نشرتها مجلة نيوزويك الأمريكية في العام ١٩٧٢ ، يقول الكاتب إن حراس نصب لنكولن في واشنطن يسمعون بوضوح تام فرقعة الكتل الرخامية في الصرح المتلألىء الشبيهة بثاني كربونات الصودا ، تحت قطيرات مشبعة بالكبريت . وفي الولايات المتحدة الأمريكية يتضاعف كل خمس سنين عدد حوادث التسمم بالهواء الملوث . وتتضرر المؤسسات المعدنيـة والبيوت الآجرية كل عام بـ ١١ مليار دولار . والتوازن الطبيعي

يضطرب ، وحليب الأبقار يقل وتزداد الفترة الضرورية لنضوج الفواكه والخضار ، وتموت الأغنام وتيبس الأشجار . وثمة حادث فريد يشد الانتباه ، هو أن أسلاك الحديد التي يستعملها المزارعون الأمريكان لتسوير مروجهم تصدأ كل أربعة أعوام عوضاً عن عشرين عاماً كما في الماضي .

ولقد رسم أحد رسامي الكاركاتير الانكليز احد منكودي الحظ المعاصرين واقفاً قرب منشأة تشبه محطة وقود ، واضعاً على أنفه أنبوباً « ليتنسم » هواء نقياً .

إن هذه الدعابة السوداء ، تشبه الواقع كثيراً . فمنذ سنين عديدة ، تحمل في طوكيو المدينة الصناعية المزدحمة بالسكان والسيارات ، محطات لتوزيع الهواء النقي ، وضعت على تخوم تقاطع الطرق العريضة لخدمة سائقي سيارات الأجرة .

نعم ، « للهواء النقي » ، كما ورد على العلبة ، تحوي مواداً منقولة من قمة فوجي - ياما ، النقطة الهادئة في اليابان . وهي تخدم صاحبها ٤ - ٥ دقائق .

ولتكوين فكرة عن نسبة تلوث الهواء في اليابان يكفي أن نتذكر المظلة الدخانية الضبابية التي غطت طـوكيو في عامي ١٩٧١ - ١٩٧٢ وتركت ١٠٠٠٠ خيمة ثم ٢٨٠٠٠ خيمة . والأخصائيون الأمريكان يقولون : يتوضع شهرياً على كل كيلومتر مربع من نيويورك قرابة ٢طن من السناخ .

ونتذكر هنا نكتة مأساوية : يقول الطيار رويرن جنكن إن نيويورك تعرف من رائحتها على بعد ١٥٠ ميلاً .

وإذا ما نظرنا إلى المستقبل وحاولنا عرض الآراء القريبة أو البعيدة حول تأثير التقدم التقني على الجو لواجهتنا مشاكل في غاية التعقيد . لننظر أولاً في احتمالية سخونة الجو . فمنذ اليوم تزيد حرارة الهواء في المدن الكبرى بشكل عام درجة إلى درجتين أعلى من حرارة المناطق المحيطة ، بسبب اتساع إنتاج واستهلاك الطاقة ، وليس أقل أهمية أن الإنسان بإرادته ينتج سلسلة متواصلة من تركيز الغاز الكربوني الذي ، وهو يكبح الأشعة الحرارية واسعة الموجات المنبعثة من الأرض ، يؤدي إلى تلطيف المناخ ويجب أن لا ننسى أننا في المستقبل سنعالج كمية أكبر من البقايا الجوية التي لايمكننا القضاء عليها قضاء كلياً .

إن الطرق التقنية لتنقية الغازات شديدة التنوع . فإذا ما زرنا أي معمل جديد نلاحظ بالتأكيد عدداً كبيراً من الأنابيب ذات أشكال مستطيلة أو دائرية ، وأحواضاً ضخمة واسعة القعر ، وأنابيب مرتفعة عمودياً أقل قطراً من الأولى ، وأنواعاً كثيرة من الحجرات والمخاريط والدوائر . تشكل كل هذه المواد جزءاً من جهاز تنقية الهواء .

وللقضاء على الغبار لجأوا إلى أجهزة تنقية جافة ، يتوضع فيها الغبار بتأثير القوة النابذة . كما تستعمل مصافي من الصوف ، الفرافيت والاميانت ، من مواد تركيبية ، من نسيج زجاجي ، من السيراميك والسيراميك المعدني . تمتص الغازات السامة سوائل متنوعة وماصات صلبة ، كالفحم مثلاً .

إن طريقة طرح الغبار بهيدروكينون الهيدروجين المكبرت في معامل إنتاج الدباقة [1] بالإضافة إلى تهوية الأمكنة ، تسمح بالحصول على الكبريت النقي كيماوياً وتعطي نتائج طيبة ، كما تزيل الغبار من الغازات المنبعثة من الأفران الكهربائية المغلقة المخصصة لصهر حديد المنغنيز . ولقد بوشر بإدخال أجهزة الكهرباء الساكنة التي تجذب الغبار ، وتمتص مختلف الروائح والدخان بما فيها دخان التبغ وتنقي في الوقت ذاته الهواء بذبذبات صوتية غير مسمومة .

مع ذلك ، يجب أن نعلم أن حالة الجو فوق بعض المراكز الصناعية الكبرى تحتاج إلى عمل كبير . وثمة معضلات كثيرة تنتظر الحل ، فالعقبات لا تتأتى فقط من أن آلاف الأدخنة الخفيفة ونفثات الغاز الصغرى غير النقية تنتشر هنا وهناك في الجو ، ويجب أن نعلم أنه حتى الآن لم تعرف كيفية تنقية بعض المواد .

في العالم أجمع تبعث معامل الاسمنت إلى الجو ملايين الأطنان من غباره وتنشر المشاريع الصناعية آلاف الأطنان من التوتياء ، الرصاص ، القصدير والموليبدين (فلز أبيض قاسي) ، التيتان والبريليوم ، وكذلك كميات كبرى من المذيبات العضوية الثمينة .

تستحق هذه الواقعة الأخيرة بعض التوقف والتأمل ، لأنها تبدو لدرجة ما نموذجية تستخدم أكثر فأكثر مذيبات متبخرة في كل فروع الصناعة الحديثة ، من صناعة الخشب إلى صناعة السيارات مروراً بتعدين وتصنيع الأثاث . فنحن أمام تطور نشر تقنيات جديدة لا نقص فيها .

(١) مادة تستخدم في صنع الحرير الصناعي .

لكن زيادة عدد المذيبات المستخدمة تجر زيادة مقابلة في كمية هذه الجواهر ، المنطلقة إلى الفضاء . ولحل مشكلة التخلص منها ، يجب دوماً تحسين الطرق المتاحة والبحث عن نماذج جديدة ماصة قادرة على حجز المذيبات وهكذا تتطلب الصناعات والمواد الجديدة باستمرار إعداد أساليب جديدة لتنقية الفضلات الغازية التي تلوث الجو .

في يومنا ، يحصي الأطباء ١٤٠ مادة ضارة في الغبار والغازات التي تفرزها الصناعة . كثير منها ، وهي بدون رائحة ولا لون ، لاتترك دوماً وفوراً أثراً ضاراً بالطبيعة ، لكنها تشكل أنواعاً من « شحنات » التفجير المتأخر ، تترافق هذه المواد غير المرئية بدقة مع التقنيات الجديدة . فالقاذورات الملموسة كالرماد ، أوكسيد الكربون أو اللامائي المكبرت ، تترك مكانها الآن إلى مختلف المذيبات العضوية ، للكحوليدات[1] ولعشرات المواد الأخرى غير المنظورة والضارة ، ومع تعقد التقنيات الجديدة يحدث أكثر فأكثر انتشاراً عدة فضلات في وقت واحد . وبالرغم من أن تمركز كل واحدة منها تكون أدنى من المعيار المسموح به ، فإذا أضيفت إليها هذه البقايا صارت خطرة على الصحة . كل هذا يحمل على البحث عن أساليب جديدة لاستبعاد الغبار والغازات السامة .

فضلاً عن هذا علينا أن نعرف الكثير من مزاج الجو ، « المثار » من وجود القاذورات المتجددة دائماً أو من بلبلة ميزانه الحراري . هكذا ، يبدو مهماً أن نعرف كيف نحدد بسرعة وبدقة تأثير شروط التغيرات الجوية على انتشار الأوساخ الضارة وكذلك التبدلات الناجمة عن عمليات تشكل الضباب ، والمطر والثلج بواسطة هذه أو تلك من الفضلات . ان مختلف التفاعلات الكيماوية الجارية في الجو تحت تأثير الأوكسجين والأوزون والأشعة الشمسية ، قد اشتدت مع تعقيد هذه الفضلات الممزوجة بالغازات الطبيعية .

بهذا الصدد يجب القول إن الطبيعة تخبىء لنا أحياناً أضخم المفاجآت وأغربها . فهكذا ، في العام ١٩٦٩ اكتشف علماء الجراثيم الانكليز مادة كيماوية غير معروفة تتشكل في الهواء أثناء الليل وتبيد بسرعة الجراثيم . يقول العلماء يتشكل هذا العنصر في الهواء المظلم من مواد متنوعة موجودة في الفضلات الصناعية وبخاصة في الغازات الصادرة عن عوادم السيارات والتي تتفاعل مع الأوزون الجوي والتفاعل الذي ينتج هذه المادة المزودة

---

(١) جسم كيماوي يتكون بعد نزع الهيدروجين من الكحول .

بطاقة جبارة قاتلة للجراثيم لايتبدى إلا في الظلام .

وباختصار ، يتعلق وجود سماء صافية كماء النبع بتبدل جذري في عمليات التقنية ، وقال سوكولوف : « خير طريقة لحماية نقاء الهواء وكذلك الماء - هو إيجاد تقنية بدون فضلات ، وخلق مصانع بدون مداخن وبدون مياه تطرح وفي أغلب الحالات الوسيلة قابلة للإنجاز وعميمة الخير » .

ورغم بعض الثغرات ، تعمل المشاريع الصناعية في بعض البلدان بجد ونشاط على الحيلولة دون تلويث البيئة وفي الأعوام الأخيرة ازداد بكل وضوح استخدام الماء في الولايات المتحدة في مناهج توزيع الماء في الدارة المغلقة ، وكان لهذا العمل نتائج هامة .

من البدهي أن لا نستطيع الحيلولة دون ترك الفضلات في بعض المصانع ، بل في فروع كاملة من الاقتصاد الوطني ، كالنقل الآلي ، مثلاً . في هذه الحالة المخرج الوحيد هو تنقيص كمية هذه العوادم إلى الحد الأدنى وتنقيتها بعناية كاملة ، وإذا ما تبين لأسباب معينة أن هذا مستحيل أو غالي النفقات ، فلابد في بعض الحالات من التخلي بهدوء وبساطة عن الإنتاج المقصود . هذا هو ما ينتظر بالنهاية الناقلات المزودة بمحركات ذات الاحتراق الداخلي المدعوة إلى إخلاء مكانها إلى حافلات كهربائية . فعلى كل حال ، وفي كل وقت ، يجب وأبداً تقديم صحة الإنسان على كل ما عداها .

بعض الكلمات في الثروة النباتية .

فضلاً عن أن الأشجار ، العواسج والأزهار تزين حياتنا ، فهي غاية في النفع ، لأنها تصفي الهواء ، تجمع الغبار على أوراقها ، تطلق البكتريات التي تبيد الجراثيم الضارة ، تلطف نظام حرارة جو المدن ، وتبدد الضجيج.يمتص هكتار واحد من الحدائق أو البساتين خلال ساعة واحدة غاز الكربون الذي يطرحه في نفس الوقت ٢٠٠ شخص ويعوضه بالأوكسجين النقي .

لنعبر الآن إلى موضوع أقذار الشوارع المنكد والمقلق .

عندما نقطن منزلاً مزوداً بمفرغ - القمامة ، لا نكترث أبداً بمكان تفريغ شاحنات الأقذار أحمالها المنتنة .

علماً أنها مشكلة في غاية الأهمية في هذه الأيام وإليكم هذه الأرقام الأولية ، التي تعطينا فكرة عن أهميتها . تختلف كميات القمامة كثيراً من بلد إلى آخر بل من منطقة إلى أخرى في البلد الواحد . مع ذلك ، فالمعدل الوسطي للقمامة التي ينثرها الشخص الواحد في العام يتراوح بين ١٠٠ و ٤٠٠ كغ وفي كل سنة يتوجب على السلطات العديدة في واشنطن أن تعالج ٦ ـ ٧ ملايين متراً مكعباً أي أكثر من مليون طن من القمامة ، كما يقدر أن القفزة الصناعية وزيادة استهلاك الأسمدة الزراعية سيجر زيادة مستمرة في كمية القمامة لكل إنسان .

تضاف إلى القمامة المنزلية مختلف العوادم الصناعية الصلبة . من نشارة الخشب وحث المعادن ، وبقايا أسلاك الحديد والورق والكرتون والخيوط والخرق الخ . التي تشكل ملايين الأطنان ويكفي أن نقول إن ٢٥٪ على الأقل من المعادن المعالجة وتقريباً نفس النسبة من الخشب تضيع بين نشارة وبقايا متنوعة .

لكن مهما كانت مؤثرة ، فإن هذه الكتل من القمامة تبدو بمظهر متواضع إذا ما قورنت بجبال الفضلات التي تقذفها يومياً المراكز الحرارية ومصانع التعدين أو صخور المناجم وأكوام الأنقاض التي شوهت العناصر الطبيعية في أحواض الفحم الحجري ، التي تهدد هذه المناطق بفناء الحياة . يقدر الأخصائيون أن كمية خبث الحديد فقط الملقاة على سطح الأرض تقدر بـ ١٨ مليار طناً !

إن شلال الفضلات يتسع بتقدم التقنية.يقدر الأخصائيون أننا لو نشرنا هذه الفضلات على سطح الكرة الأرضية كلها وبشكل متساو ، لتشكل لدينا خلال ١٠ ـ ١٥ سنة طبقة مستمرة سماكتها خمسة أمتار إلا إذا اتخذت تدابير فعالة لتخفيف هذا الخطر .

إن العقبة الأولى لمعالجة « معضلة الفضلات » هي ضخامة كمية العوادم الصلبة . فالقاذورات تحتل أراضي اوسع فأوسع ولجمع قمامة موسكو فقط توجب تخصيص ٤٠ هكتاراً من الأرض الجديدة سنوياً كما كلف غالياً نقل القمامة إلى مسافات بعيدة ، آخذين بعين الاعتبار أن الضوابط الصحية لاتسمح بوضع هذه الفضلات على التخوم القريبة من أحياء السكن أو المناطق الصناعية . من هنا كانت ضرورة إحاطتها بمنطقة صحية عرضها ٥٠٠م ، أي تخصيص ١٧٠ هكتاراً في العام لحفظ القاذورات . فعملية حسابية بسيطة

تدل أن العالم كله ، لو راعى القواعد الصحية ، لحرمته هذه العوادم ٧٣ مليار هكتار في العام الواحد !

لكن ثمة فضلات وفضلات . فكل القمامة المنزلية تقريباً ، والفضلات الزراعية وقسم هام من العوادم الصناعية هي من طبيعة عضوية ، لابل تحوي الكثير من الماء (حتى ٢٠٪ في بعض الحالات كونها رطبة وتشكل هذه المواد غير المستعملة كالخرق ، القشور النشارة والورق مأدبـة حقيقية للعضوية المجهرية ، بحيث تهدد الفضالة بالتحول إلى بؤرة تعفن كريه . فردود الفعل الكيماوية المعقدة التي تفرزها تلقائياً تلون التربة ، الهواء والماء وتنشر أمراضاً خطرة وربما أوبئة .

ولمعضلة الفضلات وجه آخر ، فالعوادم ، أياً كانت ، هي دوماً جزئيات من مادة واحدة أو عدة مواد نافعة . هكذا خلال عشرة أعوام ذرت مداجن المعمل والواح الأردواز ، التي تعالج سنوياً ٣ ملايين طن من المواد الأولية ، ذرت الغبار الكلسي الضارة بالغابات والحقول والامكنة المحيطة بحيث ، بفضل إقامة مجار خاصة تحولت الفضلات الضارة إلى منتوج نافع جداً يستخدم في تكليس الحقول .

فمن المهم إذن أن نتعلم فرز العوادم بحيث نأخذ منها أعلى قدر من المواد النافعة وألا نهمل إلا أقل مايمكن من المواد العضوية غير القابلة للتعفن .

تدل التجربة أن الفضلات الحضرية تتضمن وسطياً ١٦٪ من الفحم ، ٠,٠٨٪ آزوت ، ٠,٣٪ فوسفور ، ٠,٢٥٪ بوتاسيوم و ٢,٦٪ كلس ، أي كل مايلزم لصناعة الأسمدة العضوية . وبعد استبعاد القطع المعدنية ، الزجاجية ، المطاطية ، الخشبية والورقية من الفضلات بواسطة فوارز ومناخل خاصة ، يمكن إخضاع هذه الفضلات لمعالجة حرارية من أجل إبادة العضويات المجهرية التي تنشر الأمراض . ثم نضيف إليها مواد باكتيرية مناسبة محولين الكتلة إلى مواد غير قابلة للتعفن ، تتضمن مواد تتمثلها النباتات بسهولة .

إن نوعية الأسمدة المأخوذة أصلاً من الفضلات (وهي تشبه الزبل) لاتسمح لها بأن تزاحم الأسمدة الجيدة التركيب ، فإنتاجها يشكل خير طريقة للوقاية من أن تنتهي الفضلات إلى تحويل نصف سهول وسهوب الكرة الأرضية إلى قاذورات .

وعلى كل حال وبفضل ضخامة كميتها تستطيع الأسمدة المأخوذة من العوادم ، ولو

كانت من النوع الوسط ، أن تكون ذات نفع كبير . وهكذا اصلح السماد المأخوذ من قمامة لندن ٨٠ ألف هكتار من السهول المجاورة أو مليون متر مربع من المنابت الزجاجية ، قادرة على إعطاء ٧٠ ألف طن من البطاطا .

إن مشكلة الفضلات « الجديدة » الناشئة من المواد البلاستيكية المسحوقة ، التالفة او المحولة إلى نثار لسبب ما تستحق دراسة مفصلة . فكما هو معروف فضلاً عن سوء تجزئة المواد البلاستيكية على يد البكتريات ، فهي تقاوم الحرارة والبرودة والأشعة الشمسية والماء والمذيبات الأخرى .

بالتأكيد ، لم تصبح البلاستيكيات كلها مستقرة تماماً ومأمونة ، وهي بعيدة عن هذا ، لكن نوعيتها تتحسن باستمرار وبالتالي يزداد تدمير فضلاتها صعوبة أكثر فأكثر كما ان حرق الكثير من انواع البلاستيك ينشر دخاناً مؤذياً ، مما ينافي تعميم طرق التدمير الحراري .

أين المخرج ؟ كمية الفضلات البلاستيكية تنمو من عام إلى عام . ولقد بلغت في بريطانيا وحدها في العام مليون طن . وكانت في العام ١٩٧٠ ، ٤ ملايين طن في الولايات المتحدة الأمريكية وفي العقود القادمة ، ستتحول الكتل الحالية من جزئيات الفضلات صعبة التدمير إلى جبال فعليه . حتى الآن ، لم تحل المشكلة ، وفي الكثير من بلدان العالم ، تعمل المخابر للوصول إلى أساليب فعالة لتحييد وتلف الفضلات «الجديدة» بما فيها البلاستيكية . كذلك وحسب بعض المعلومات فقد توصل الأستاذ جيرالد سكوت ، جامعة استون - بيرمنغهام إلى طريقة تقضي على المواد البلاستيكية .

لم يتكشف المردود بعد ، لكن المعروف أن قاعدته هي عمل الأشعة الشمسية على المواد الملونة . تمتص هذه المواد الممزوجة بالبلاستيك الأشعة ذات الموجات القصيرة فوق البنفسجية التي تتحول طاقتها إلى طاقة كيماوية وتعجل في أكسدة المكثفات.لنتذكر أن المواد البلاستيكية مركبة من سلاسل طويلة من الجزئيات وأن تأكسداً نشيطاً يفتتها إلى أجزاء اصغر ، وتتحول المواد البلاستيكية إلى غبار ناعم أبيض يتبعثر بسهولة كما تتفكك البكتريات بسهولة واضحة يقول الأستاذ سكوت إن طريقته تساعد على تسريع عملية تلف المواد البلاستيكية بمعدل من ٢٠ - ٤٠ مرة بالنسبة إلى السيرورة الطبيعية .

إن فرز النفايات بطريقة علمية يسمح باسترجاع المعادن والورق والزجاج من أجل

استخدامها مجدداً وبالترميد[1] الجزئي للقمامة وإنتاج الأسمدة العضوية والأسمنت ومواد البناء . هذه هي العمليات التي ستلتزم البلدان الاهتمام بها عدا أن هذا المشروع صعب المنال ، فهو أيضاً باهظ الكلفة ولا توجد طرق شاملة لأن تشكيل الموادم يتغير باستمرار .

من الممكن أن يحتج بعض قرائنا على شرعية تصنيف القمامة بين المعادن العقيمة التي ترافق المناجم بشكل ثابت .

لنتفحص هذا عن كثب ، هنالك كومات انقاض وفيرة جداً في العالم ، ففي مناطق المناجم في روسيا يوجد ١٧٠٠ هضبة أنقاض واسعة الأبعاد ، تمثل كل تلة أكمة ضخمة من المعدن الجديب ونثار الفحم بارتفاع ٧٠ - ١٠٠م تشغل قاعدة هذا الهرم العصري مساحة تتراوح بين ٢,٥ - ١٠ هكتار علماً أن أهرام سيربس[2] الشهير وهو أحد أعاجيب الدنيا السبع لايغطي سوى مساحة ١,٩٦ هكتاراً .

إن تلة الفضلات هي بشكل ما مكان تفريغ عشوائي عمودي تحت عبء وزنها ترتفع جداً حرارة أكوام الحجارة ، الرمل ، نثار الفحم والشيست كما تقذف التلال أيضاً وباستمرار غازات مؤذية (كبريتية وغيرها) . وفي الليل تتصاعد من هنا وهناك شرارات زرقاء .

لايمكن بأي شكل اعتبار هذه الأكمات حظائر معدنية عقيمة (بلا حياة) . فهي مقر عمليات معقدة . إنها « تتنشق » تمتص وتطلق بخار الماء بطريقتها تنهدم وتنشر كثيراً من الغبار وتلوث الجو باستمرار . وبكلمة هذه التلال هي بالنسبة للإنسان جار غير مرغوب فيه وكذلك أمكنة التفريغ الحضرية العادية .

إن استخراج الفحم الحجري يتزايد باطراد.تحتوي الأرض من الفحم كميات أكثرها في باطنها من البترول . أما الخشب فلايدخل في الحساب ، لأنه ، رغم كونه وقوداً قليل المردود فهو أثمن من أن يحرق . كل هذا يحدد مسبقاً ، والعقود القادمة ، أولوية المحطات الحرارية العاملة بالفحم ، وكمية المعدن العقيم ستزداد من عام إلى آخر وستطرح مشكلات جديدة فتلال الفضلات والمناطق الصحية المحيطة بها تقلص أكثر فأكثر الحقول والمراعي والبيوت والطرق وسكك الحديد وخطوط النقل الكهربائية وبالتالي المراكز الصناعية . ففي حوض

(١) ترميد : تحويل إلى رماد

(٢) ملك مصري ، من الأسرة الرابعة ، حوالي ٢٨٠٠ق.م ، بنى أعظم وأفخم الاهرامات .

الدونيتز ، كلف ترحيل هذه المنشآت المبعدة من تلال الفضلات ١٤٠ مليون مارك . لكن الأدهى ، بلاشك هو ضياع الكثير من السهول الخصبة وتلوث الأرض والهواء والماء .

والآن تتابع «هضاب» الفضلات العمودية توسعها ، ويستمر الناس كما في السابق في تكديس الكثبان الهرمية ونادراً ما كانت مستطيلة ٨٠٪ منها جديب لكنهم ، في كل مكان ، بدأوا بمهاجمة تلال الفضلات المثيرة للغبار ومقالع الحجارة المتروكة التي تذكر بالأسرّة الحصباء الجرداء لمجاري المياه الفياضة الجافة .

بناء على قول أحد الكتاب ، أما الأشعة المميتة ، المنبعثة من الفضاء الخارجي إذا جاء يوم تهدد فيه الناس فقد يستطيعون اللجوء إلى المناجم والمقالع المهملة والمستثمرة . مع ذلك ثمة أمكنة كافية لتخزين المنتوجات الغذائية والهواء السائل وجزءاً كبيراً للأنعام .

لقد لجأ الإنسان منذ قديم العصور إلى قطع الأشجار القائمة على طول مجاري المياه لأن تخزين ونقل الخشب كان سهلاً وسريعاً وقليل الكلفة فنجم من هذا تقلص في صبيب الجداول وفقر في الغابات ذاتها . ومع النسق ذاته ، تقام أحياء عمال المناجم بقرب عملهم لأسباب اقتصادية وأيضاً بدهية . لكن النتائج هنا أيضاً كانت وخيمة لأن احياء عمال المناجم تجمعت وتحولت إلى مدن كبرى ، حيث شيدت المحطات الكهربائية والمعامل والمصانع . أن وجود الحديد ، والفحم الحجري والنحاس جذب إليه اليد العاملة ، وعرفت المراكز الصناعية تطوراً ملحوظاً .

وفي باطن الأرض ، اتسعت الأعمال حتى مداها الأرحب . كان عمال المناجم يحفرون تحت المدن والأراضي المجاورة كيلومترات من الأنفاق الجديدة ، يرفعون إلى السطح ملايين الأمتار المكعبة من الفحم والفلز والصخور غير المعدنية تاركين فراغاً في باطن الأرض وسرعان ما تهدمت الأنفاق وتركت كهوفاً جديدة قوضت الطبقات الأعلى والتي هي بدورها أدت إلى تهديم الطبقات الأعلى المتتابعة .

إن القارىء لايجد أية صعوبة في تصور مايحدث إذا تهدمت الأرض تحت منزله لمترين أو ثلاثة وهكذا ظهر التهديد المخيف الذي يسمى « منطقة أو شريط الإنهدامات» . تشكل الأرض المقرحة جزءاً متسعاً أبداً من السهوب المتطورة صناعياً ، لذا كان لابد من إخلاء الناس من المناطق الخطرة ونقل المشاريع إلى أمكنة أخرى .

كان من الأفضل لو بنيت المدن منذ البدء خارج مناطق الانهيار المقبلة ، بقرب المناجم وليس فوقها ، وعدم تنفيذ ذلك يعود إلى فقدان التخطيط الشامل الوحيد لمختلف فروع الاقتصاد الوطني في المنطقة الجيوكيماوية المعنية .

وكان من الأفضل والأجدى لو تركنا الصخور غير المعدنية تحت الأرض . يبدو أن مثل هذا الحل كان الأوفر نفعاً على مختلف الصعد . فهو ينقذ سطح الأرض من تلال الفضلات التي تلوثها ويخفف على عمال المناجم عدداً كبيراً من الأعمال غير المنتجة التي فرضها رفع وترحيل وتكديس تلال المواد الجديدة . لكنه حلّ غير عملي دوماً ، وتطبيقه يبقى جزئياً ، فإذا ما اضطررنا إلى إخلاء المواد الجديدة ، فمن المنطقي نقل هذه المواد إلى مسافة معينة من المناجم واستخدامها في ردم الانهيارات والمناهج القديمة المتروكة وانخفاضات السهول والشروخ الأخرى الهامة . فلا يبقى بعد هذا سوى تغطية الحقول المسواة بطبقة من التراب الخصيب المنقول من مكان إلى آخر ، واضعين تحت تصرف المزارعين مساحات جديدة قابلة للزراعة .

هكذا يمكن الوصول إلى حل ، يؤشر بتنفيذه ، لإحدى التناقضات الأساسية بين متطلبات الزراعة ومتطلبات الصناعة . ومن المناسب أيضاً ممارسة أسلوب مماثل لجعل أراضي المقالع الحجرية المهجورة قابلة للحرث والإنتاج .

يمتلك الإنسان كميات متزايدة دوماً من الوقود والمواد الآلية بكلفة بخسة أما المقالع الحجرية ، بالعكس ، « تسلب » من الإنسان مساحات واسعة .

إن وتائر هذا الاحتلال والبلبلة ستتسارع في العالم أجمع ، وهكذا سنواجه مشكلة حرجة يجلوها تماماً حوض كوزنتسك . يشغل هذا الحوض ٢٦ ألف كم٢ ، منها ١٦,٤ ألف كم٢ واقعة فوق مناجم للفحم الحجري ستستثمر عاجلاً أم آجلاً .

فاستثمار الفحم الحجري من منطقة مكشوفة عميم الخير والفوائد .

« لقد جعلت انجازات العلم والتقنية الحياة أسهل ، لكن بعض جوانبها الثانوية السلبية تجعل التقدم نوعاً ما يتقهقر هكذا إضافة إلى مشكلات تلوث الهواء والماء يتعثر الاخصائيون بمشكلة تبديد العديد من مظاهر « وباء الضجيج » . وثمة أناس يصرون على عدم وجود أي سبب يدعو للقلق مادام الضجيج لم يضع بعد السكين على العنق ، إن صح التعبير ،

ويصفون التنقيب العلمي بأنه جدير بالقضاء على جميع مظاهر الضجيج المؤذية . فيديرون ظهورهم لهذه المشكلة ، هذا صحيح لو أن الضجة اعتبرت منذ زمن طويل ظاهرة ضارة ، ناجمة عن التقدم التقني . بهذا الخصوص استسلم القانون والسلطات القضائية وأجهزة السلطة أمام الماكينات .

هذه العبارات المرة قالها القاضي السويسري الشهير أ.شانكر ـ شبرنغلي ، الأمين العام للمنظمة الدولية للنضال ضد الضجيج . إن وجود مثل هذه المنظمة بحد ذاته يشهد على إلحاحية هذه المشكلة الكاوية والشاملة .

فالصمت أياً كان نوعه ، دمدمة ، هدير ، صرير ، صفير ، فرقعة ، يمارس أثراً ضاراً على العضوية البشرية ، ينهك الجملة العصبية وربما سبب أعراضاً خطيرة ، بل قد تكون الضجة مميتة .

إن علم السمع ، وهو مايزال في المهد ، والذي يهدف إلى دراسة تأثير الضجة على العضوية البشرية أكد أن الضجة تمارس أثراً تراكمياً ، فالإثارة المتنوعة المتسربة إلى الجسم ، التي تسببها الضجة ، يوماً بعد يوم ، تجر اضطرابات فيزيولوجية تستطيع إتلاف الصحة تخفض من القدرة على العمل كما دل العلماء على أن الإقامة الدائمة في مدينة صاخبة تقصر الحياة البشرية عدة سنين ، ونحن جميعاً نصاب تدريجياً بالوهن العصبي بتأثير الضجيج . وينهك الجملة العصبية بتعطيل قدرتها على اطلاق العمليات التي تكبح الوقاية ، وقد تصل يوماً إلى الاستيقاظ من النوم بفرقعة دراجة نارية أو حتى زقزقة عصفور .

إن الأذن البشرية لا تلتقط إلا جزءاً صغيراً من الطيف السمعي الواسع ، يتراوح بين ١٧٠٠٠ و ٢٠٠٠٠ هرتز فنحن لانسمع الأصوات القليلة التوتر ، لكننا نشعر بها كنوع من الارتجاج يخترق الجسم كله . نختبر الشعور نفسه عندما نكون في سيارة متوقفة ومحركها يعمل . كما أننا لانسمع الأصوات عالية التوتر لكنها قادرة على تهيج أو تخريب النسيج العضوي ، وأخيراً نقول إن أطباء الأسنان استفادوا من خاصية الأصوات فوق السمعية إذ خلقوا نماذج المحافر « غير المؤلمة » .

لايحول هذا دون حقيقة علمية وهي أن الإنسان لايستطيع العيش في عالم محروم من الأصوات ، إن آلام السكون هي أشد أنواع العذاب .

خير مثال على هذا ما حدث في أواخر الستينات في المانيا الاتحادية ، اثناء بناء أحدث

العمارات للمكتب الرئيسي لشركة طيران لوفتهانزا اتخذ المهندسون المعماريون كل التدابير الضرورية لمنع وصول أي ضجة تأتي من الخارج إلى النوافذ المغلقة بإحكام عادمات الصوت الفعالة في الجدران والسقوف والأرض تخدم هذه الغاية . ركبت المصاعد ، المراوح ومفاصل الأبواب الصامتة جداً حتى أنهم تداركوا مصبات ماء دورات المياه ! والأرضيات والأدراج كلها فرشت بالسجاد الاصطناعي السميك وسترت الجدران والسقوف بالمواد العازلة كان المكتب أشبه بخلية نحل .

بلغوا الهدف فقد حصلوا بالفعل على مبنى عديم الصوت لاتدخله الضجة ولا تقربه لكن التذمر سرعان ما توالى ، فالموظفون يعلنون عدم قدرتهم على احتمال هذا السكون المتعب .. فتوجب وبكل إلحاح التوصية على ماكينات « تبث الضجة » مكلفة بإشباع المكتب بصوت ناعم خفيف .

لايحمل هذا المثل أي مفارقة للصواب ففي فصل « الإنسان ابن الأرض » تحدثنا عن سلّم من الضجة العادية المألوفة بل الضرورية للعضوية البشرية .

لقد آن الأوان للتفكير بالهدوء الذي يجب أن يخيم في العديد من المشاريع المؤتمتة المتزايدة أبداً . ففي دوسلدورف وفي معرض أجهزة الحماية شوهدت آلية غريبة ليس فقط لحماية الرأس من الضرب بل كذلك لجعل لابسها في منجى من ضيق النفس ، من توتر الأعصاب والأعراض الأخرى المحتملة التي يسببها العمل الرتيب بين الأجسام الآلية الصامتة . وجهزت قبعة الرأس بجهاز للتدليك ومبخر لتطهير فروة الرأس وترانزستورات صغرى تسمح بتوصيل الموسيقى .

إن الضجيج الذي تنشره الماكينات معاد بشكل مطلق لجميع مظاهر الحياة على سطح الأرض على إثر سلسلة طويلة من الارتقاءات . ولقد لوحظ أن الإنسان الذي اعتاد نوعاً من الضجة ، يكاد لا يلحظها ، فإذا تجاوزت هذه الضجة مستوى معيناً ، أضرت بالصحة ، وأضعفت القدرة على العمل .

كما أثبتت التجارب المخبرية أن ضجة بدرجة ٢٠ « ديسيبل» مثل حفيف الأوراق (أو الأصوات التي تماثلها من حيث الطنين والتردد) تحدث أثراً مهدئاً وإن ضجة من ٣٠ « ديسيبل» (تيك ـ تاك ساعة موجودة على بعد متر واحد ، مثلاً) تجمع في العضوية وهناً

ضاراً ، علماً أن تسارعاً مكتظاً ينشر ضجة درجتها ٧٠ « ديسيبل» وعند عبور شاحنة ديزل ترتفع شدة الضجة إلى ٩٥ ديسيبل وتنشر طائرة نفاثة أو مطرقة هوائية ضجة درجتها ١١٠ ديسيبل للأولى و ١٢٠ ديسيبل للثانية .

وضجة شدتها ١٢٠ ـ ١٣٠ ديسيبل غير محتملة وتسبب ألماً متعباً لطبلة الأذن والحق يقال إن مثل هذه الضجة ليست وفيرة لكن الإلحاح ينصب على الضجة الأقل شدة لأن استمرارها يسبب رد فعل مؤذ .

ولقد كشف تحقيق أجري في السويد على شباب حديثي العهد في أحد المعامل أن الاضطرابات السمعية الناجمة عن الضجة كانت في العام ١٩٧٠ أكثر مرتين مما كانت في العام ١٩٥٦ بنسبة ١٩,٥٪ و ٩٪ ودلت افتراضات جمعت في بريطانيا أن ٢٠ ـ ٤٠٪ من البريطانيين يقطنون في أماكن تتجاوز ضجة حركة المرور المعدل المقبول .

يعود الدور الأهم للتحضر ، أي إلى مجموع التدابير التقنية الإدارية ، الاقتصادية والاجتماعية التي عليها أن تسمح بتطور متناسق ، عقلاني وإنساني للتجمعات السكانية بين هذه التدابير نذكر وفرة الأمكنة الخضراء لفصل المعامل الصاخبة عن المساكن ، منع الشاحنات من التجوال في الطريق الرئيسية ، بناء طرق دائرية للعبور ، خلق خطوط تحت الأرض للحافلات وسوى ذلك .

وإذا فكرنا بالمستقبل القريب اصطدمنا ولابد بمشكلة مكننة الحياة اليومية . ففي المساء بعد العودة من العمل لابد من دخول مسكن مريح وهادىء يريحنا من الضجيج فمن المؤكد أن المكننة الكهربائية تؤدي خدمات هامة ، لكنها بـ ٨٥ ـ ٩٠ ديسيبل تلزمنا بأن نعيد النظر بالمكننة الكلاسيكية التي تنزلق بهدوء على الأرضية الخشبية المشمعة . أضف إلى هذا الضجة الصماء المستمرة المنبثقة من الثلاجة . لأن هدير الغسالة وصوت عصارة الفواكه الكهربائية و صرير طاحونة القهوة الكهربائية ، والضجيج المتنوع المنبثق من المطابخ الحديثة . وتفهم أنت إلى أي شيء تحول منزلك منذ اليوم ، يقال في هذا الصدد ، مهما كان الأمر صغيراً وغير ضار ، إن آلة الحلاقة الكهربائية لاتنشر أقل من ٩٠ ديسيبل من الضجة ، أي ما يقارب ما تنشره شاحنة حمولتها أطنان .

إن ابتغاء التوفيق بين السكنية الضرورية للراحة وبين المكننة الكاملة للأعمال البيئية بفضل

استخدام الماكينات الكهربائية مراهنة فعلية .

والدراسة ثم استخدام الطاقة الناجمة عن انشطار نوى الذرة الثقيلة هما من إنجازات الحضارة البشرية كلية التوازن . لكن ما يؤسف أن الإنسان وجد في الوقت ذاته وسيلة جديدة لتلويث كوكبه بنشر منتوجات التشطير الاصطناعي للقوى الذرية . فإن استبعدنا الحديث عن إمكانية نشوب حرب ذرية مدمرة ، كانت الزيادة البسيطة في كمية المواد المشعة وتطبيقاتها العديدة في أغراض سلمية خطرة على الإنسان وعلى الكائنات الحية الأخرى بعامة .

وباختصار « الطفل النووي العنيد ، العاصف المزاج ، ذو القوة الناضجة قبل الأوان ، أتى إلى العالم مبكراً ، لكنه الآن وقد ولد فمن البدهي أن نحجمه وألا نسمح له بالنمو السريع .

« المفاعل النووي » تعبير حديث جداً . في البداية لم يكن موجوداً إلا في الاتحاد السوفياتي ، الولايات المتحدة الأمريكية ، انكلترا ثم وبعدئذ فرنسا .

مع ذلك ، ومنذ شهر كانون الثاني ١٩٧٠ حسب المعطيات التي نشرتها الوكالة الدولية للطاقة الذرية ، أحصي ٤٧٩ مفاعلاً نووياً ، منها ١٠٥ مبثوثة في ١٥ بلداً طاقتها ٢٠٠٠٠ ميكاوات كهربائي و ٣٧٤ مفاعلاً نووياً للبحث والتجريب في ٤٨ بلداً .

وفي العام ١٩٧٥ ، كان في ٢١ بلداً ٢٠٣ مفاعلات طاقتها ١٣٠٠٠٠ ميكاواط . وفي العام ٢٠٠٠ ، ستؤمن المراكز الذرية نصف كهرباء العالم المتزايدة الانتشار كما ستقام المفاعلات في كل مكان من العالم .

في حكاية روسيه معروفة ، تعترض الجندي ثلاثة دروب وعليه أن يختار أقلها خطراً أما نحن ، فليس أمامنا إلا طريق التذرية حتى في شروط السلم . يهدد هذا الطريق بأن يجر تلوثاً للهواء والتربة والماء إذا ما قيس أي تلوث آخر بدا الاخير تافهاً جداً .

إن المصادر الرئيسية للتلوث الإشعاعي هي المياه المستخدمة في المنشآت العديدة حيث تمتزج المواد المشعة وأخيراً النثار المشع الآتي من المفاعلات النووية ، من منابع النظائر وكذلك من المنابع التي تفرز وتعالج المواد المشعة .

ورغم الافتراض الرياضي المسلم به ، يحدث أن تعطي مضاعفة قيمتين ايجابيتين نتيجة سلبية . فالماء ذو الخواص « الإيجابية » (خاصة بحل الأشياء كلها ، والحركة والنشاط) ،

مضافاً إلى الميل التدريجي للحضارة لبشرية ، التي تكمن في توسيع المواد المشعة ، يخلق عائقاً هاماً ، لأن خواص الماء الإيجابية بالضبط تحول دون عزل الفضلات المشعة عزلاً فعالاً .

لم يحاول أحد إخفاء هذا ! وفي لحظة معينة بدا أن المكان الأفضل هو قاع البحر ، على عمق ٤ ـ ٥ كم . كان هذا المكان والعمق هو الحل المثالي بالنسبة لعلماء من الغرب والولايات المتحدة الأمريكية . فبعد أن اقفلوا على الفضلات عالية الإشعاع القوالب الإسمنتية السميكة المغطاة بالرصاص والفولاذ غير القابل للتأكسد ، نقلوها إلى البحر حيث أسقطوها داخل حفر سحيقة العمق .

اعتقد هؤلاء أنهم تخلصوا إلى الأبد من شيطان التلويث الإشعاعي . لكن هذا كان وهماً . تتأتى العقبة من أن العديد من المواد المشعة الجاري استعمالها في غاية « الحيوية ». فالدورة المشعة للسيزيوم ٣ ملايين سنة للزير كونيوم مليون سنة ولليود ٢٠ مليون سنة علماً أن الماء، وهو الحالّ الأعظم يحتاج زمناً قصيراً جداً لتفكيك وتفتيت الاسمنت، والفولاذ وأي مادة أخرى.

وخطر آخر يتأتى من حدوث دوران شديد بين طبقات المحيط العليا والعميقة . إن التكثيف البيولوجي للمواد المشعة ميزة مشتركة لجميع الكائنات الحية المائية والبرية . هكذا ، كتب الكثير حول التجمع الخطر للسترونسيوم ٩٠ المشع المضاف إلى حليب البقرة كما أن هـذا التكثيف المفرط للمواد المشعة شديد الخطورة بخاصة في أواخر حلقات التغذية . هكذا ، في كلينغ ، النهر الذي صبت فيه مياه تفريغ مركز أوواك ريدج الذري (الولايات المتحدة) كانت العوالق الحية أكثر إشعاعاً بـ ١٠ آلاف مرة منها في المياه التي تربى فيها .

ونحن نتصور بسهولة ما نجم فيما بعد . صارت مختلف المواد المجهرية التي تتكون منها العوالق الحية « مستودعات » للمواد المشعة ، لأن الأسماك ابتلعتها بكمية ضخمة ، فأضحت قابلة لأن تكون أكثر إشعاعاً ٢٠ ـ ٣٠ ألف مرة من الماء الذي تعيش فيه ، في قمة الهرم الغذائي هناك الأسماك آكلة اللحوم والإنسان آكل السمك وفي بعض الجرعات ، كانت الإشعاعات خطيرة ، بل مميتة لكل الكائنات الحية . مع ذلك ، يمثل النبات والحيوان من وجهة الإشعاعات حساسية شديدة استثنائية فبينما يفنى بعضها أو يأخذ بالتطور بشكل غير طبيعي فيما إذا تعرض إلى جرعات مشعة ضعيفة جداً ، يقاوم البعض الآخر ويمكن أن

يصير « مستودعات ذرية حقيقية . ولقد دهش العلماء حين لمسوا أن عقرباً منقولاً من الصحراء قد يتحمل ١٠٠ ألف شعاع من أشعة رونتجن ولقد تعرضت هذه الحشرة لـ ٨٠ ألف شعاع وهذا رقم خيالي على جميع الأصعدة ، دون أن تصاب بأي أذى وظلت تتكاثر بصورة طبيعية ، أما الإنسان ، بالعكس ، يموت إذا تعرض لـ ٦٠٠ شعاع من هذه الأشعة .

مادمنا أمام هذا التنوع من الإشعاع ، قد تجلب زيادة إشعاع البيئة بلبلة جدية لتوازن الكائنات الحية . هكذا ، في بعض بحيرات الولايات المتحدة وكندا ، أدت مضاعفة بعض العضويات إلى الإضرار بعضويات أخرى كنقص في نمو ووزن وحياة الأسماك . وإذا لم تتخذ بعض التدابير ، هدد تلويث الماء ، الهواء والتربة بالأشعة إلى تغيير الفصائل النباتية والحيوانية تغيراً جذرياً في العالم أجمع .

إن مشكلات الفضلات الذرية واحدة من مشاكل العصر المعقدة والهامة . وبخلاف المشكلات الأخرى ، لايمكن إبادة هذه الفضلات ، ولا إبطال مفعولها ولا حتى معالجتها كيماوياً . فإذا ما أحرقت ، بقي رمادها مشعاً كالمواد الأصل . ولايمكن أيضاً إذابتها بالماء . ومهما كان تركيز هذه الفضلات ضعيفاً تبقى تحمل الخطر لأننا ولابد واجدون دوماً عضويات نباتيه وحيوانية لتركيز المواد المشعة انطلاقاً من جزئياتها الأكثر ضآلة .

يبدو المخرج الوحيد في اتقاء وضع الفضلات المشعة بحالة تماس مع الماء . إن « سطحاً » من عدة كيلومترات من ماء البحر عاجز عن الإمساك بخناق « الإبليس » الذري ، فمن الضروري إيجاد وسيلة عزل « جافة » وهذا في غاية الصعوبة ، لأنه لا يوجد مكان واحد على الكرة الأرضية ، من الصحراء الحارقة حتى قمة أوست ـ اورث العالية حرم باطنها حرماناً كاملاً من الماء .

فالشروخ ، مناجم كانت أم أخاديد ، لاتصلح أن تكون مستودعات أمينة ، لأن المياه الجوفية ستتسرب عاجلاً أم آجلاً نحو خزانات تحوي الفضلات المشعة ، ومع الزمن تضمحل الطبقة الواقية وتنشر الإشعاع .

يجب إذن بناء مستودعات خاصة لاتسمح أبداً بتسرب الماء . ولقد ابتكر بعض العلماء منهجاً مركزاً لتخزين الفضلات المشعة في « سراديب » خاصة .

الفصل السادس

الأرض والإنسان

لدى الإحصاء الدقيق وجد أن الإنسانية تسرع الخطى لملاقاة المستقبل بـ « سرعة » ٨٠٠٠ إنسان في الساعة ، إن قصدنا بكلمة « سرعة » هو الفرق الحاصل بين عدد الموتى وعدد الولادات ، إن « طاقة المحرك » ، أي درجة الخصوبة تتوقف عند هذا الحد أو ذاك . لكن « السرعة » تزداد بعد انحسار أسباب الموت العائد إلى سقوط « الكوابح » الواحد بعد الآخر بفضل تقدم الطب : فالبرداء ، الطاعون ، الكوليرا تتراجع وتتقهقر ، وبخاصة وفيات الأطفال .

ولنتابع مقارنتنا . يتذبذب الآن عقرب « عداد السرعة » حول رقم ٢٪ في العالم . هذا هو معدل ازدياد السكان السنوي في العالم الذي كان ٠,٠٥٪ في الأعوام ١٦٥٠ - ١٩٣٠ و ١٪ في الأعوام ١٩٣٠ - ١٩٤٠ .

إن الزيادة السنوية ، ٢٪ تؤدي إلى مضاعفة عدد السكان كل ٣٥ عاماً . إنها لفترة قصيرة على نطاق البشرية . وتثبت احصاءات الأمم المتحدة المنشورة في العام ١٩٧٢ أن السكان يتزايدون بوتيرة متسارعة دوماً ويقدر المختصون أنهم يتضاعفون في العام ١٩٩٨ بسبة إلى العام ١٩٧٠ ، وسيبلغ عددهم في العام ٢٠٠٠ ، ٧,٤ مليار آدمي .

في كل ثانية يأتي إلى العالم كائن بشري ، وحسب الإحصائيات الدقيقة ، ستكون

زيادة الولادات (٢٢٥) على الوفيات (٩٣) أي ١٣٢ في الدقيقة الواحدة . وقبل أن تنتهي من قراءة هذه الجملة فيكون قد ورد إلى العالم العديد من الأفراد .

ولكي يستطيع ممارسة نشاطه الفعال يضطر الإنسان باستمرار إلى أن يتناول من بيئته كمية معينة من المواد الطبيعية ويحولها إلى سلع ومنتوجات يحتاج إليها .

فمنذ ظهور البشرية ، ازدادت وتيرة نموها من ٠,٢٠٪ كل ألف عام إلى ٢٪ كل عام ، أي الف مرة ! لكن هذا ليس كل شيء ، لأن كتلة المواد التي يستخدمها كل إنسان لا تتوقف عن الاتساع مع تطور الحضارة . فلو استطعنا أن نجمع إنساناً من نيانتردال ، وواحداً من عصرنا هذا ورجلاً آخر العام ٢٠٠٠ ووضعنا إلى جانب كل منهم المواد الغذائية التي يستهلكها والمواد التي يستخدمها طيلة حياته كلها لحصلنا على لوحة معبرة مذهلة .

إلى جانب إنسان نياتردال ينتصب إهرامان ، احدهما قليل الارتفاع نسبياً ، مؤلف من لحم الحيوانات المفترسة والأسماك ، والجذور ، والحبوب والثمار البدائية ، والهرم الثاني ، أصغر بكثير (ارتفاعه بين ٥٠سم إلى متر واحد على الأكثر) ، مؤلف من بعض الحجارة ، العظام ، كتل من الفخار ، جلود وأغصان استعملها إنسان ما قبل التاريخ لتجويد أدواته وملابسه وأوانيه المتنوعة .

إلى جانب الإنسان العصري سيرتفع اهرام عال كبيت من طابقين مؤلف من مواد منوعة جداً . إن مثل هذه الزيادة لا يعللها الاستهلاك الواسع للمواد الغذائية فقط لأننا في المجال البيولوجي ، كما رأينا ، لا نلحظ تقريباً أي خلاف بين إنسان ماقبل التاريخ وبين إنسان اليوم .

فنحن لا نأكل أكثر من إنسان نياتردال . وفضلاً عن ذلك ، من المشكوك فيه أننا نملك طاقات أوسع من طاقاته لإسكات جوعنا .

والمظالم الاجتماعية ـ السياسية والاقتصادية في عصرنا تحرم أكثر من نصف البشرية من أن تأكل عندما تجوع حسب الحاجة . وثلث عالم الشمال يعاني باستمرار من الجوع والإحصاء يثبت أن ١٠ ملايين إنسان ماتوا من الجوع في العالم ١٩٦٦ بل الأدهى ، هو أن العام ١٩٦٦ ، لم يتسم بقحط أو كوارث شاذة بل كان عاما عادياً من عصرنا ، عصر الذرة . والصواريخ الفضائية . بكلمة ، نحن نسكن عالماً يموت فيه ١١٤١ إنساناً من الجوع كل ساعة

إن زيادة مواد هرمنا بالقياس إلى هرم إنسان نيانتردال تتأتى بخاصة من أننا نعيش سنين عديدة أكثر منه (٣ ـ ٤ مرات) . فضلاً عن هذا باستثناء مناطق الجوع والقحط ، فقد ازدادت كمية وتنوع بعض المواد الغذائية .

لكن الإنسان العصري وهرمه المتنامي بوفرة (الكثير من المواد الغذائية) يبدوان صغيرين أمام الجبل الحقيقي من المواد التي يستخدمها (فلزات معدنية ، أكوام من الخشب ، عنابر ربطات القطن والصوف ، براميل ضخمة من المنتجات البترولية ، زجاجات وعبوات الأدوية وغيرها) ، وبلغة الأرقام ، نذكر أن الـ ٤,٩ طناً في العام ١٩١٣ وهي كمية المواد الطبيعية التي يستخدمها الإنسان صارت ٧,٤ طناً في العام ١٩٤٠ و ١٤,٣ طناً في العام ١٩٦٠ ويقدر لها في المستقبل القريب أن تبلغ ٣٥ ـ ٤٠ طناً ، فهلا تصورنا شكل الهرم في العام ٢٠٠٠ ؟

حتى لو افترضنا تطوراً اجتماعياً ـ سياسياً ملائماً ومناسباً ، لما تضخم « الهرم الغذائي » كثيراً . ولقد دلت الأبحاث الدقيقة أن متوسط استهلاك الجسم البشري من الطاقة يجب أن يكون من الغذاء ٣٥٠٠ حريرة في اليوم ، والآن اختلف الوضع من هذه الزاوية كثيراً . مثلاً ، في الولايات المتحدة ، البلد الأغنى ، متوسط نصيب الفرد في اليوم هو ٣٢٠٠ حريرة ، أي أقل من المعيار الفيزيولوجي النظري ، لكن علينا أن نتحفظ ونحذر جداً من متوسط المعايير أو العينات في بلد يقطنه اصحاب الملايين والعاطلين عن العمل .

تريدون براهين ؟ هي ذي . يقول ألفريد سافي ، الرئيس لهيئة الأمم المتحدة ، المكلف بدراسة قضايا التغذية وزيادة السكان ، إن الشرائح الفقيرة البالغة (٥٨٪) في الولايات المتحدة الأمريكية تستهلك ٢٠٠٠ حريرة والشرائح المتوسطة تستهلك ٣٠٠٠ حريرة في اليوم ، بينما يبدد بعض طواغيت المال (١٠٪) من السكان ٨٨٠٠ حريرة أي ثلاث مرات أكثر من المعيار الفيزيولوجي .

وفي كانون الأول من العام ١٩٧٢ نشرت المجلة الأمريكية « رامبراست » المعطيات المتفردة زودها بها مكتب الإحصاء لليد العاملة الأمريكية . يقدر المكتب أن مستوى حياة نصف الأسر الأمريكية سيكون في العام ١٩٧٣ أدنى من المستوى العادي المقبول الآن . وهنا مثال صارخ : ربع محصول الخضروات في جميع البلدان يرمى كقمامة بحجة

تقشيرها . وفي الصناعة الغذائية والمطاعم يسمح بهدر ٢٥٪ إلى ٤٢٪ من البطاطا ، ٢٠٪ من الشمندر والجزر ، ٢٠٪ من اللفت ، بخاصة في الشتاء والربيع .

من الممكن الإقلال من هذه النسبة . وهكذا ابتكر الباحثون في مركز أبحاث الصناعة الغذائية في كراسنودار قدراً كبيراً ووضعوها برسم التجربة وخلل ثوان معدودات يطبخ البخار عالي الحرارة ويطري قشور الخضروات ، ثم يساعد انخفاض مفاجيء للضغط إلى نزع القشور (بسماكة ١,٥ - ٢مم) ولقد خفضت هذه الطريقة الخسائر إلى ٣ - ٤٪ .

يمكن القول دون الخوف من الوقوع في الخطأ ، إن التوزيع العادل والعقلاني للمواد العالمية المتوفرة يكفي لتأمين تغذية ملائمة للبشرية جمعاء .

ولذا نرى أن الهرم الغذائي المناسب لإنسان عام ٢٠٠٠ لن يعلو كثيراً ومن الممكن أن نكون مخطئين ، فربما انخفض قليلاً لأننا لا نجانب الصواب أبداً إذا افترضنا أن الناس في نهاية القرن العشرين سيأكلون خبزاً ، أرزاً ، ذرة وبطاطا أقل من الآن ، وأكثر من المواد الدسمة ، اللحم ، مشتقات الحليب وكذلك من الفواكه والخضار رفيعة النوع .

وإذا ما بقيت « الاهرامات الغذائية » التقليدية لأقراننا ولإنسان عام ٢٠٠٠ متشابهة فإن هضبة المواد المستخدمة المتنوعة تتحول إلى جبل .

فلكل إنسان جبل يناسبه من المواد العضوية والفلزات المأخوذة من الطبيعة . ليس قولنا هذا خيالاً ، بل حقيقة ثابتة ، فلربما ، وفي مستقبل ليس بعيداً نسبياً ،دلت ثروات كوكبنا أنها غير كافية . وهناك خطر أكيد أن يصبح الإنسان مفتقراً لقطع الغصن الجالس فوقه .

آنئذ نكون أمام معضلة كأداء بالغة التعقيد . فتقسيم العالم ، وتنوع الشروط الاجتماعية - الاقتصادية ، وسرعة سيرورات الثورة العلمية والتقنية تجعل هذه المعضلة مضطربة أشد اضطراب ، لكن حلها مع ذلك ضروري ، فهنا تكمن عملياً العناصر الرئيسية للعلاقات بين الطبيعة والإنسان والسبل التقنية .

نحن لاندعي تقديم تحليل عميق ، ولا حتى شرحاً بسيطاً لهذه المعضلة الشائكة . بل على كل حال يجب أن نحاول الإجابة على الأسئلة التالية : ماذا يمتلك الناس ؟ ماذا يأملون أن يحتوا من كوكبهم ؟ ماهي مطاليبهم ؟

لنبدأ بإعطاء لمحة عن تقديرات زيادة السكان .

لنتأكد أولا أن « الكوابح » لم تعد في قرن التقدم العلمي والتقني قادرة على كبح ازدياد السكان كما كانت قبلاً .

بدون ريب ، أننا كنا أمام كوابح رهيبة . إن « ضبط » عدد الناس الباقين أحياء لايختلف في شيء مبدئيا ، عن تمزيق الناس على الطرقات تحت عجلات العربات سيئة الحال .

إن كل ذي عقل سليم لابد أن يفرح لأن العلم تمكن أخيراً من تعطيل عمل « الكوابح » المخيفة التي تسبب الأوبئة الشرسة والنسبة العالية من وفيات الأطفال .

فالحفاظ على الحياة وطول العمر هو خير عميم . لكننا مع ذلك أمام أتمتة واستخدام الطاقة الذرية ، إلا أن شروط الحفاظ على رأسمالية النظام الذي عاش عمره يحصل فرز للبطالة الواسعة ، وللمآسي كتدمير هيروشيما وسلسلة طويلة من آلاف الفواجع المدمرة . إن هذه الموضوعة العامة صحيحة أيضاً لأجل النمو السريع والزيادة الحقيقية لعدد السكان . لأن هنا أيضاً ، في شروط التشكل الإجتماعي والاقتصادي المتخلف الذي يكون ظاهرة ايجابية مبدئيا يصير كارثة مرعبة .

من المؤكد أن عملية نمو عدد السكان المتسارع يبدو بنوع خاص مدمراً في المستعمرات القديمة ، لأن الامبريالية كانت قد نهبتها طيلة عشرات السنين مما جعلها متخلفة اقتصادياً ومستعمرة في مجالات عدة .

فازدياد السكان العاجل ، بلا جدل ، لايرتبط بالعوامل الطبيعية وحدها ، بل وفي الحياة الواقعية ، يتعرض هذا الازدياد أيضاً لتأثير مجموعة متعددة من العوامل الاجتماعية ـ الاقتصادية ، السياسية ، الثقافية ، الحقوقية ، الدينية ، بله الإجتماعية ـ النفسية ، وتتباين أهمية فاعلية هذا العنصر أو ذاك من بلد إلى آخر ، لأن مسألة زيادة السكان العاجلة ترتبط دوماً وفي كل مكان ارتباطاً وثيقاً بطبيعة ووتائر التنمية الاقتصادية وهي التي تحددها من عدة وجوه .

في هذا تكمن المعضلة الرئيسية التي تعاني منها بلدان العالم الثالث . لقد حقق الطب الحديث انخفاضاً في عدد الوفيات فضلا عن أنه في حالات كثيرة أطال العمر ، بينما بقي

عدد الولادات على حاله . وأهمية استيراد علبة من حقن اللقاح او افتتاح كلية طب وطنية لايفيد في شيء إلا إذا وجد المريض المعافى عملاً وخبزاً .

إن وتائر التنمية الاقتصادية في بلدان آسيا ، أفريقيا وأمريكا اللاتينية لا تكاد تفي بمتطلبات ازدياد السكان ؛ فحسب المعطيات الرسمية لمنظمة الأمم المتحدة للعام ١٩٦٩ ، بقي مستوى الدخل القومي في هذه البلدان ثابتاً خلال العشر السنوات الأخيرة ، بينما ارتفع ازدياد السكان من ٢٪ إلى ٢,٢٪ . وتدل المعطيات الأكثر حداثة أن انتاج المواد الغذائية في بعض هذه البلدان قد انخفض بالنسبة للفرد ، مع ذلك حققت بعض الدول النامية انجازات لا تنكر . فالمردود الزراعي ازداد وأنعشت بعض الأراضي . وهنا وهناك تنفذ على نطاق واسع برامج سقاية الأرض نذكر هنا إقامة السد العالي في أسوان ـ مصر و سد الفرات والخابور في سورية ، وكذلك في السودان والصومال وغيرها بيد أن الجوع على العموم لايتراجع إلا ببطء كبير .

لسنا بحاجة للقول إن حكومات غالبية الدول النامية تسعى لتعجيل النهضة الصناعية والزراعية ، لكن مهمتهم ليست سهلة . وليس فقط بسبب الفقر ونقص الموارد المالية .

إن النهضة الاقتصادية في بلدان العالم الثالث مستحيلة التحقيق دون القضاء على العقبات التي يخلقها البنيان الإجتماعي وفك تبعيتها بدول وقوى الشمال (الغنية) وسيطرة الاحتكارات والعمل على صياغة جديدة لمجمل النظام الاقتصادى القائم على قاعدة التصنيع وتطبيق نظام اصلاح زراعي جذري وخلق سوق داخلية هامة كما أن النهضة الحقيقية لهذه البلدان مرتبطة أيضاً بتبديل أساسى للعلاقات الاجتماعية .

ولقد تأزم الوضع بسبب نقص وفيات الأطفال والانجازات الصحية الأخرى التي خلقت فيضاً في عدد الشباب المراهق الذي لم يبلغ بعد سن العمل ، والذي يشكل الآن ٤٠٪ من سكان هذه البلدان . ينجم عن هذا أن الشرخ الفاصل بين بلدان العالم الثالث وبين الدول المتقدمة يتعمق باستمرار . فالدخل الوطني للفرد في البلدان النامية ، الذي كان أقل بثماني مرات من الدخل الوطني للفرد في العالم المتطور قبل الحرب العالمية الثانية ، هو الآن أقل باثنتي عشرة مرة . وإذا ما استمر الوضع الحالي يقدر أنه سيبلغ في العام ٢٠٠٠ ، ١٨ مرة .

إن قوانين التطور البشري موضوعية لامهرب منها وتتطلب أن تتم في غالبية البلدان (على الأقل) تبدلات جذرية في علاقات الإنتاج ، خلال العقود القادمة . هذا هو الشرط

الالزامي لنهضة اقتصادية ضخمة وثابتة تشكل بدورها وسيلة استقرار السكان وإقامة التواصل الأمثل بين وتائر الزيادة العددية للبشرية وبين وتائر التطور الاقتصادي الكافية لتحقيق الاستخدام التام وتأمين لكل أسرة بيتاً وغذاء ملائمين .

في الصفحات السابقة اضطررنا للتأكيد أن البشرية اليوم خجولة من عدم قدرة بعض دول الشمال والدائرة في فلكها على تموين وإعالة سكانها المتزايدين بسرعة . إن المستقبل لايرتدي فقط لبوس اشعاع وألق الماكينات الجبارة والـ « ذكية » ، بل أيضاً لبوس الجوع المتسع أبداً ، كما يرسم في لوحة مستويين : زيادة فقر الكثرة وغنى القلة . « إن الوضع الراهن بائس وفاجع » هذا ما ورد في كتاب العالمين البلجيكيين د. ريفينيود وم. تانغه ، المنشور بعنوان « المحيط الحيوي ومكانة الإنسان فيه » ، والذي يتحدث ويكشف عن جغرافيا الجوع « فالشعوب الجائعة تشكل ثلث الإنسانية ، وهذا الثلث أكثرها زيادة ، كما تدرك هذه الشعوب أن الحرية التي حققتها في المجال السياسي معرضة للضياع في رهبة الجوع والفاقة .

لقد قدر أخصائيو منظمة التغذية والزراعة (وهي فرع من منظمة الأمم المتحدة) أن البشرية ستبلغ في العام ٢٠٠٠ الستة مليارات من الناس ، ولابد لتغذيتهم من مضاعفة انتاج الحبوب القابلة للتحول إلى خبز وتثليث إنتاج الدواجن . مع ذلك ، وفي حال تحقيق هذه الزيادات الضخمة ، سيرتفع عدد الناس المكتفين غذائياً من ١,٢ مليار إلى ٣ مليارات إنسان . ولتأمين تغذية سكان الأرض بشكل مقبول ، لابد من قفزة واسعة إلى الأمام ، إذ يجب على الأقل تثليث المنتوج الغذائي ذي الأصل النباتي ورفع المنتوج من اللحوم على اختلاف أنواعها إلى أربعة أضعاف .

لنحاول الآن مواجهة معضلة زيادة عدد السكان من زاوية مختلفة بعض الشيء : ليس كل كائن إنساني هو فم جديد يحتاج الغذاء ، بل هو أيضاً عقل وأذرع إضافية . يقدر الاخصائيون أن كل إنسان يعمل في حقل الاقتصاد الوطني ينتج وسطياً خلال حياته المنتجة (٤٠ عاماً) خيرات تفوق قيمتها ٢,٥ مرة قيمة الأرزاق التي يستهلكها خلال عمره كله (٧٠ عاماً) .

إن التفجر الإنساني غير ناجم أبداً عن أسباب تلقائية ، بل كان من الوجهة التاريخية

نتيجة حتمية لتحولات اقتصادية واجتماعية دفعتها الثورة الصناعية التي تسارعت بوتائر مالية من جراء التطور العلمي والتقني .

نحن نعرف ونؤمن أن المستقبل سيكون اكثر ادهاشاً في ضوء الآلات الذكية ، وأن عدد سكان كوكبنا سيتضاعف قبل العام ٢٠٠٠ وسيكون لكل مواطن هرم من المواد الكثيرة العدد والنوعية الجديدة و « جبل » من المواد والفلزات المعدنية والبلاستيكية المتنوعة ... كما أن معرفة الإمكانيات التي تغنمها الإنجازات العلمية والتقنية أمام الإنسان هي ذات جدوى نظرية وعملية .

قبل كل شيء ، قضية الأرض ، استثمارها الفعال وتنمية خصبها ، فالأرض هي مصدر قوتنا وثروتنا .

تشكل الأرض مصدر كل الثروات التي ورثناها من آبائنا وسننقلها إلى أبنائنا . يقول العالم الأمريكي الشهير من بارسون : « إن تطور الحضارة لايضعف علاقتنا بالتربة ، بل يمتنها باستمرار وليس ثمة سبب يدعونا إلى الافتراض ان نعيش يوماً واحداً بعيدين عن التربة التي تؤكد وتؤمن حياتنا .

فكما رأينا في الفصل الأول ، فقد جحدت البشريـة حق الأرض التي هي سبب وجودها . ففي حقبة قصيرة تاريخياً ، تمكنت البشرية من الإضرار بمساحة كبيرة من التربة الخصبة ، حتى أن ملايين الهكتارات تحولت إلى فيافي قاحلة .

لن نعود إلى الأرقام المذكورة آنفاً ، لنذكر فقط أن الإنسان احتفظ بـ ٣٠٪ من المساحات القابلة للزراعة الآن . عدد السكان أخذ يتضاعف ومساحة متسعة خصصت للمدن ، والدروب والمعامل والمستودعات والمناجم .

ليس لهذه المعضلة سوى حلين فعليين أولا وهو الأساس ، يجب رفع مردود الأرض بحيث يسبق المحصول زيادة عدد السكان .

ثانياً ، إصلاح الأراضي المتضررة وكسب ملايين الهكتارات من الأراضي البور والصحراوية وشبه الصحراوية ويجدر بالذكر أن مسألة تموين البشرية بالمواد الغذائية مرتبطة بضرورة توفر الماء .

وإذا ما قلنا إن البشرية تمتلك الآن ٣٠٪ من الأرض المنتجة نسبياً وغير المستصلحة ، يجب أن لاننسى أن هذه الأرض غير موزعة بالعدل في العالم فمثلاً ، في أمريكا اللاتينية ، من ٢٥٪ تقريباً من الأراضي القابلة للحرث والإنتاج ، لم يستصلح فعلاً سوى ٥٪ .

وفي أفريقيا وآسيا ، بخاصة في الصين ، هنالك مساحات شاسعة من الأراضي البكر مازالت غير مستغلة . وفي اندونيسيا التي تبلغ مساحتها ١٤٩ مليون هكتار لم يستثمر منها سوى ١٧,٤ مليون هكتار وبالمقابل تستخدم في العديد من البلدان المتطورة ، من أوروبا وغيرها ، كلُ الأراضي مهما كان ريعها متدنيا .

إن هذا الواقع يؤدي إلى تناقض فاضح . فخلال العقدين الأخيرين في عصر الثورة العلمية والتقنية ، كان التدفق الرئيسي للمواد الزراعية يأتي ليس من البلدان الزراعية المتخلفة والمالكة لأوسع سهوب الأرض الموات نحو البلدان الصناعية الفقيرة نسبياً بالأرض ، بل كان يسير بالاتجاه المعاكس.هي ذي محصلة التأليه والتطبيقات الكيماوية ، والانتقاء العلمي والكهربة والاستصلاح ! فإنتاجية العمل الزراعي في العديد من البلدان الزراعية المتخلفة هي أقل بعشرين مرة منها في الولايات المتحدة الأمريكية وبالنسبة لبعض المحاصيل تتجاوز الريوع في البلدان المتطورة ٨ ـ ١٢ مرة الريوع في البلدان الزراعية النامية . يجب إذن تحسين الخصوبة ورفع المردود .

كيف ؟ ماهي الإمكانيات الممكن تهيأتها لهذا الموضوع ؟

إن متوسطات المحاصيل العالمية بشكل عام هي أقل بثلاث مرات من المحاصيل العليا الحاصلة من الاستثمارات النموذجية في مختلف البلدان . بيد أن أجود المحاصيل ماتزال زهيدة جداً فالاخصائيون يقدرون أننا لو استطعنا في كل مكان رفع الايرادات الزراعية إلى المستوى الأعلى ، لاستطعنا تغذية ١٠ مليارات من البشرية تغذية كافية ومن الأراضي المحروثة الآن .

كما هو معروف تنجم الكتلة العضوية النباتية من تمثل النباتات للطاقة الشمسية والمواد الغذائية المنتشرة في الهواء والتربة . والآن ، لايستفيد النبات في العام خلال التركيب الضوئي سوى ٠,٣٪ من الطاقة الشمسية المنعكسة على سطح الكوكب الأرضي مع هذا ، لايجني الناس سوى نسبة ضئيلة من هذه الطاقة ، بالكاد « بعض أشعة الشمس » إن صح

القول وبالفعل لاتتجاوز درجة استخدام النبات للطاقة الشمسية سوى ١٪ وسطياً وهكذا يتحول ٥٪ إلى ٧,٥٪ على الأكثر من الطاقة الإجمالية من الأشعة الشمسية المنصبة على الحقول خلال الدورة النباتية يتحول إلى طاقة كيماوية ضرورية لتكوين الكتلة العضوية النباتية .

المحصلة الأولى لهذه المعطيات هي أن الشمس تستطيع أن تغذي بالطاقة كل زيادة في المردود العملي حتى ولو توصلنا ، كما هو المؤمل ، إلى رفع وتيرة التركيب الضوئي رفعا ملحوظاً .

نشير هنا إلى أن اليابان تستخدم أكثر فأكثر اتساعاً نوعا من المعكرونة الشريطية واللماعة المصنوعة من الشرائط الدقيقة من متعدد الاتيلين[1] المغطاة بمسحوق الألمنيوم . تنثر هذه «المعكرونة الشريطية » على المساكب او تحت الاشجار المثمرة ، فتعكس أشعة الشمس فتنير أقسام النبتة الواقعة في الظل.تقلص هذه النسبة الاضافية من الأشعة الشمسية أمراض النبات ومن عدد الحشرات الضارة المختفية عادة في الظل . بحسب قول الاخصائيين إن مثل هذه الخصوبة الشمسية » تزيد كمية السكر في الفواكه بمقدار ٣٠٪ وتخفض الحاجة إلى السماد وتسمح بزراعة نباتات ذات نسيج أكثف حبكاً . يدل هذا المثل البسيط بشكل جيد على الإمكانية الواسعة التي يمتلكها الإنسان لتحسين استخدام الطاقة الشمسية ، وإمكانية تمثل النباتات المواد الغذائية المبثوثة في الهواء والتربة .

نتذكر أن المادة الجافة في النباتات تتركب بنسبة ٩٠٪ من الفحم والأوكسجين والهيدروجين ، ويأخذها النبات من الجو ، بينما يأخذ من التربة الآزوت والبوتاسيوم والفوسفور والكبريت والمغنزيوم . وكذلك بالنسبة للنحاس واليود والراديوم والتوريوم والمواد الأخرى قليلة العناصر التي يحتاجها النبات بكميات قليلة جداً والمواد الأقل وفره هي الفحم والآزوت لكن لنفرض أن عدد سكان الكرة الأرضية تضاعف ألف مرة ليبلغ ٢ تريليون إنسان ، ستبقى كميات الأغذية الضرورية للإنسانية وهذه المواد أقل ٢,٧ و ٢,١ مليون مرة من الاحتياطي العالمي من الفحم والآزوت اللذين تحولهما القشرة الأرضية .

أما المواد الأخرى فلا تشغل بالنا ، لأن الأرض تحوي منها احتياطاً لاينفد أبداً . مع

---

(١) هيدروكربور غازي غير ملوّن ، ينتج من معالجة الكحول بالحمض الكبريتي .

ذلك ، ليست القضية سهلة كما نتصورها للوهلة الأولى . فالمهم ، في نهاية المطاف ، ليس عدد مليارات الأطنان من هذا العنصر أو ذاك المكدسة في الكوكب الأرضي ، بل الكمية المشاركة بنشاط في الدورة الجغرافية الكيماوية من جهة ، ومسيرة هذه المشاركة من جهة أخرى .

من المفيد أن نقسم كل العناصر التي يتألف منها النبات والحيوان إلى زمرتين :

تتضمن الأولى الفحم ، الأوكسجين والهيدروجين والأزوت . وتتضمن الثانية كل العناصر الأخرى .

أثناء عملية التركيب الضوئي ، تتأتى عناصر الزمرة الأولى من المحيط الحيوي الصادرة من الجو أو من المركبات المائية ومصدرها غلاف الأرض المائي ومن كل طن من الفحم ، تتمثل النباتات ٤٠ كيلو متر من الآزوت وحوالي ١٤٠٠ كيلو متر من الماء .

إن لكل مادة تشارك في عملية التركيب الضوئي دورتها الخاصة ، وهي الفترة التي تتجدد خلالها تماماً في الجو أو في الغلاف المائي . بالنسبة للآزوت والماء وبعض العناصر الأخرى تمتد هذه الدورة آلاف السنين ، على المستوى الراهن لعملية التركيب الضوئي ، يشغل التجديد التام لغاز الفحم في الجو ٣,٧٥ عاما . إن قصر هذه الفترة يسهل تبلبل دورة الفحم ويسبب بالتالي نقصاً في هذه المادة وذلك عند حدوث تغير كبير في العائدات العالمية .

لو اعتمدنا الرأي الراسخ القائل بأن دورة حمض الفحم الذي تستخدمه النباتات خلال عملية التركيب الضوئي تشمل خاصة الفحم من غاز الفحم الجوي ، لحصلنا على رقم مغلق بالفعل . لحسن الحظ ، تتم دورة الفحم في الطبيعة على مستوى أوسع وأكثر تعقيداً . إن قسماً من النباتات والحيوانات يتكدس في التربة بعد موته ، وهذا ما يؤدي في النهاية إلى تكديس الفحم في جوف الأرض .

إن جزءاً معيناً من الفحم موجود دوماً في الفضاء ومتوضع في جوف التربة ومن جهة أخرى ، يزيد النشاط البركاني والأدخنة البركانية (الاندفاعات الغازية البركانية) كمية حمض الفحم في الجو ، لكن الحدث الأبرز في عصرنا الصناعي هو الزيادة المستمرة في كمية الكربون المنتشرة في الجو الناجم من استخدام الإنسان للفحم والبترول والمنتوجات الأخرى لعملية التركيب الضوئي التامة في العصور الماضية .

لقد رأينا في الفصول السابقة أن عمليات إشباع الجو اصطناعياً بحمض الكربون تشكل أحد أبرز أمارات عصرنا ويأخذ منحى متمادياً . فخلال العقود الأخيرة فقط ازداد حمض الكربون في الجو ١١ - ١٢٪ .

ولقد ثبت أيضاً أن زيادة غاز الكربون في الجو خلال الأعوام ١٨٨٠ - ١٩٤٠ ترافقت مع ارتفاع درجات الحرارة حوالي ٠,٧ في النصف الكرة الأرضية الشمالي . يعزز هذا الترافق فرضية ارتفاع الحرارة التي يسببها الإنسان نفسه بيد أن هذه المشكلة أكثر تعقيداً مما نظن للوهلة الأولى . هكذا في العام ١٩٤٠ انخفض متوسط الحرارة تدريجياً ٠,٣ وهذا ما أوحى بوجود « رد - فعل » من قبل الطبيعة كما يقول بوناردكامبسترون ، أو نفوذ النشاط البشري في الاتجاه المعاكس . فضلاً عن ذلك ، ربما سجلت مثل هذه التبدلات ضمن السيرورة الطبيعية للتغيرات المناخية .

يرى الأستاذ الروسي س. مالين أن كمية الغاز الكربوني قد تزداد خلال القرن الحادي والعشرين في الجو ٨٠٪ فيستدعي هذا زيادة ملحوظة في مردود الغطاء النباتي لكوكبنا ، وإلا لتعذر على الناس استنشاق غاز « الدفيئة » الساخن الذي لايستحق الذكر بين مايعرف باسم « هواء » .

إن ازدياد المردود الزراعي إلى المستوى الضروري لتخليص الجو من وفرة حمض الكربون سوف يكفي لتأمين حياة ٧٧٠ مليون إنسان .

وتؤكد الرحلة التي بدأناها في الفصل الثاني أن زيادة ٨٠٪ من حمض الكربون في الجو ليست شيئاً ذا بال ، بفضل التحسن المتوخى في أشكال وأساليب توفير الطاقة ، وفي وسائل النقل وغيرها . صحيح إذن وبدهي أن الصناعة ستستمر في نشر كمية كافية من حمض الكربون في الجو .

وباختصار ، لسنا إذن مهددين بنقص الكربون فحسب ، بل بزيادة هذا « الغذاء » الأساسي للثروة النباتية .

وما شأن الآزوت والأوكسجين ؟

فيما يخص الأوكسجين الحر ، في الجو كمية هائلة ، بحيث يصعب تصورها بأي طريقة

مهما كانت محدودة ، لأنها تصل إلى ١,٥ × ١٠ ^١٥ طناً ! فضلاً عن أن علينا أن لا ننسى أن كل جزئية من الماء تتضمن ذرة من الأوكسجين وأن الأوكسجين الكثيف يشكل جزءاً من عدد كبير من المواد الصلبة في عالمنا الأرضي .

في الماضي السحيق كانت الأرض خالية من الأوكسجين الحر . ولقد تكدس هذا الغاز في الهواء بفضل النباتات المجهرية بخاصة . سنوياً يغتني الجو بـ ٤٣ مليون طن من الأوكسجين الحر ، لكن البشرية ، منذ اليوم ، تحرق كمية ضخمة من الوقود ، تستهلك من الأوكسجين ١٠ ـ ١٢ مليون طن ، مضافاً إلى ذلك الأوكسجين الحر الضروري للعمليات التعدينية والكيماوية والذي يأخذ من الجو مبدأ المعادن . فإذا افترضنا أن التوسع الصناعي وزيادة الوقود المحترق لايتجاوزان نسبة ضسيلة في العام أي ٥٪ فخلال ١٥٠ ـ ١٦٥ سنة ينخفض الأوكسجين الموجود في الجو من ٢٣,٢٪ إلى ١٧٪ (من حيث الوزن) ليبلغ مستوى حرجاً . وهكذا نكون أمام وضع عصيب فعلاً ، وإن كان لايقطع الرجاء فنحن نستطيع فعلاً إيقاف كل زيادة مستقبلية في كمية الوقود المحترق بفضل زيادة استخدام الطاقة الذرية لابل تأمل البشرية ، إذا ما تخطت العقبات ، في التوصل إلى توسيع الغابات ، التي تنشر كمية إضافية من الأوكسجين للنهوض الزراعي ، الذي يحمل هو بالذات زيادة في كمية الأوكسجين الحر في الجو . أما فيما يتعلق بالآزوت ، فالوضع أشد تعقيداً . ليس لنقص الآزوت ، فهو أكثر توفراً من الأوكسجين.يقدر الأخصائيون أنه إذا ازداد المردود الزراعي زيادة تكفي لاحتوي الهواء على الكثير من الآزوت . لكن النباتات ، كما هو معروف ، تتمثل الآزوت المكثف ، بشكل كربامید ومركبات آمونية ونترات . وهكذا تعود دورة الآزوت أساساً إلى عملية التبادل بين التربة والعضويات الحية ، كما يفيد الآزوت الذي تأخذه النباتات من التربة في تشكيل البروتينات والأنسجة الأخرى .

ما أن تموت النباتات ، حتى تعود بقاياها إلى التربة ، حيث ، بفضل تدخل بعض البكتريات ، تتجزأ البروتيدات [1] لتشكل من جديد مركبات معدنية تغذي النبات.نذكر هنا أن دورة الآزوت « الصغرى » هذه ليست مغلقة بل هي مرتبطة بالدورة « الكبرى » التي تحتضن آزوت الجو الأساسي .

---

(١) اسم عام يطلق على المواد العضوية الآزوتية .

إن احتياطي التربة من الآزوت يتناقص باستمرار ، لأن الكتلة العضوية تفارق الحقول تحت شكل محاصيل . وهذه تتعرض لعدة عمليات أكسيدية (بما فيها الوقود) يتحرر على أثرها الآزوت بشكله الأساسي ويصل إلى الجو . وقد تحدث العملية العكسية فبعض البكتريات قادرة فعلاً على تكثيف الآزوت الجوي الذي يتغلغل في مدارات صغرى من الأرض . وهكذا ، تثبت البكتريات التي تعيش في الدرنات البقلية (الفاصولياء) سنوياً حوالي ٤٠٠ كيلو آزوت في الهكتار الواحد .

ومنذ العام ١٨٩٨ ، تنبأ العالم الإنكليزي كروكس بنقص في الآزوت وبالمجاعة الشاملة لمدة تطول أو تقصر . لم تكن تخوفاته بدون أسس فقد نقصت الطبقات الطبيعية من ملح الآزوت ، ونفدت في نهاية القرن التاسع عشر ، ولم تستطع البقوليات دوماً وفي كل مكان من معالجة الوضع وتصحيحه .

غير أن البشرية لم تجع ، فقد تعلم الناس صناعة السماد الآزوتي بتكثيف الآزوت الحر في الهواء في مركبات كيماوية يقدر النبات على تمثيلها ، ولن يكبح نقص الآزوت إنتاج السلع الزراعية .

إن الحل العظيم لمشكلة تكثيف الآزوت الجوي تكثيفاً اصطناعياً ، الذي لايرتبط كمياً إلا بحاجات وإمكانات الصناعة ، يؤكد بوضوح عظمة العقل البشري ، حتى في المستوى العلمي الراهن ووسائله التقنية ، يبرز الإنسان قادراً على التأثير الكبير وضبط مسار دورة الآزوت الجغرافية الكيماوية بشكل عقلاني .

وفيما يخص العناصر الرمادية في النبات ، يجدر في المقام الأول تقدير دور البوتاسيوم كمادة ضرورية لايستغني عنها كل عضو حي . فإنتاج كتلة من النبات اللازم لغذاء شخص واحد سنوياً يتطلب ١٣ كغ من البوتاسيوم و ٧ كغ من الفوسفور وحوالي ٣ كغ من الكبريت .

وإذا ما ضربنا هذه الأرقام بعدد أفواه الناس لأدركنا ببساطة ضخامة كمية البوتاسيوم والمواد الأخرى التي تتطلبها المحاصيل سنوياً وشلالات العناصر التي يخلقها الإنسان اصطناعياً لتعويض ما يفقده .

أين « مخزن » الحقل ؟ لكل محصول نستهلك من التربة كمية أكبر من البوتاسيوم والفوسفور والعناصر الأخرى . إن القوافل الطويلة والعربات والشاحنات والقاطرات المحملة

شـوفاناً عطراً ، وحبوباً ، وبطاطا ، والشمندر والقطن ، كلها سلاسل تحطم الروابط الطبيعية . وخلال نموها ونضوجها تمتص النبتة يوماً فيوماً ، غراماً فغراماً المواد التي تحتاجها ، وإن كانت نبتة حراجية فتعيد للأرض بعد موتها كل « مدخراتها » .

لكن السلسلة تحطمت.إن جزئية من البوتاسيوم ، مثلاً ، ستترك الحقل بالضرورة عاجلاً أم آجلاً (ربما خلال عدة سنين وفي حيز آخر من العالم) ، ستعود هذه الجزئية (شأنها شأن مليارات الجزئيات) إلى التربة .

وفي المستقبل ستعترضنا مشكلة عويصة . إذ يؤدي استخدام الإنسان للنباتات إلى تبديد جميع عناصر الزمرة الرمادية لأنها بخلاف الماء ، الكربون والغازات (الأوكسجين الآزوت والهيدروجين) هي ومركباتها أقل حركة ، فقد احتاج تشكيلها إلى ملايين السنين كي تتكون طبقاتها في الصخور ، ولقد تكدس الفوسفور ، البوتاسيوم والكبريت والنحاس تدريجياً (خلال قرون) في التربة ، مما أدى إلى زيادة خصوبتها . يتضمن الهكتار الواحد ٣ أطنان من مركبات الفوسفور و ٦٠ طناً من البوتاسيوم ، بينما يحتوي هكتار من التشرنوزيوم[1] ٦ أطنان من الفوسفور وحتى ١٧ طناً من البوتاسيوم .

عند مقارنة هذه المعطيات بالحاجات السنوية من المواد الرمادية المذكورة آنفا ، يبدو أن ليس ثمة أي دافع للقلق . فلقد جمعت الطبيعة في التربة المواد المغذية بكميات كافية لتأمين المحاصيل الوفيرة لمدة لاتقل عن قرن .

لكن الواقع ليس هكذا أبداً . فعلاً ، ورغم أن « المنخل » الطبيعي قد وزع بشكل عشوائي العناصر في الأرض ، فكانت النباتات عاجزة لاتناول نثار الفوسفور أو البوتاسيوم الواقعة بقرب الجذور وعلى تخومها . لايكترث « المطبخ الجوفي » بتأمين الأغذية الكافية للنباتات ، فقد تعلمت هذه الأخيرة مراعاة هذه الناحية . فبحثاً عن الغذاء ، يمتد أدق جذير في نبتة الشيلم الشتوية مسافة تعادل طول الطريق الواصل بين دمشق والحسكة . ولاتكتفي هذه المجسات اللزجة » للنبتة بامتصاص هذا المحلول المائي أو ذاك ، بل هي تسعى وراء المادة الغذائية الضرورية في الوقت المناسب ، والنبتة غير قادرة على تمثل الكثير من العناصر الرمادية المبثوثة في التربة ، لكن بكتريات التربة والمواد التي ترشحها الجذور ، تحول المواد غير القابلة للتمثل إلى عناصر مغذية .

---

(١) أرض سوداء خصبة في روسيا .

فمن جهة ، لابد من عملية معقدة وشديدة البطء كما هو شأن الدورة الطبيعية للعناصر الرمادية ومن جهة أخرى ، يخلق الإنسان نظاماً شاملاً لتسريع توزع هذه المواد . تبدو هاتان الدورتان متعارضتين تعارضاً كلياً بشكل أن نثر العناصر اصطناعياً في قشرة الأرض الصلبة وفي الغلاف المائي لايترافق عملياً مع العمليات المعاكسة للتجمع والتركيز ، بالفعل يتم ظهور طبقات جديدة من عرق معدني أو ترسبات معدنية ، يتم بوتيرة قوية خلال حقب جيولوجية . فضلاً عن أن التوزيع الاصطفائي الخطير للعناصر يترافق مع الانتشار الطبيعي للعناصر الرمادية الناجم عن حت التربة والصخور ، وفي حال ذوبان هذه العناصر في مياه السواقي التي تحملها نحو البحر وتصبها فيه . يكفي أن نتذكر عواصف الغبار وجرف التربة الناجم عن النشاط البشري لندرك أن تشتت العناصر الناتج عن التآكل تسارع بتضافر قوى الإنسان والطبيعة .

وهو ذا الميزان . لقد سلبت محاصيل العام ١٩٦١ (ماعدا المزروعات الصناعية) من التربة ٢٧٩ مليون طن من مركبات البوتاسيوم ، ولم تعوض عليها سوى ٨,٧ مليون طن من هذه المركبات بفضل ذر الأسمدة أما فيما يتعلق بالفوسفور ، فقد كان حاله أسوأ . إلى هذا الميزان المطمئن قليلاً نضيف أن الخسائر في العناصر الرمادية التي يسببها الحت تتجاوز الأرقام المذكورة أعلاه حوالي ٦٠ مرة ! وتعود هذه العناصر إلى التربة بشكل أسمدة .

أين إذن « خزان » الحقل ؟

إذا نظرنا إلى وجود هذه العناصر الرمادية أو تلك في التربة الخصبة وإلى درجة إفادتها النبات وإلى شدة عمليات التحات ، فإن هذا « الخزان » متوفر . وفي بعض الأمكنة بوضوح ، يكمن المخرج الممكن الوحيد حتماً في استقلال الطبقات المتوفرة من البوتاس ، الفوسفات والمواد الأخرى التي لاغنى عنها وذرها بشكل أسمدة .

لإرضاء احتياجات الإنسان المتزايدة باستمرار علينا تحريك « الجبال» . لسنا نلقي الكلام جزافاً ، بل الأمر فعلاً هكذا . على الإنسان أن يجني جبالاً حقيقية من الحبوب والشمندر وغيرها ، ويلزمه في الوقت ذاته أن يحفر جبالاً (بمعنى الكلمة الحرفي هذه المرة) عالية من الصخور وتحريك ملايين الأطنان من الحجارة والرمل ليستخرج منها بعض مئات الأطنان من البوتاسيوم والفوسفور والعناصر الأخرى ونقلها إلى الحقول .

سنستغل حتماً بقدر الإمكان مخيم العناصر الرمادية الغنية التي لم يبق منها شيء ، ونظراً

للاتجاهـات الراهنة في ازدياد عدد السكان ، يجب أن تكفي الطبقات المعروفة من الفوسفور ، والبوتاسيوم حوالي ٩٠ ـ ١٠٠ عام ، غير أن اكتشاف طبقات غير معروفة ليس محالاً ، لكن هذا لن يكون في موعد قريب .

وعلى كل حال ، ليس هكذا تحل القضية . فنحن أمام معركة بين دورتين متعارضتين . العملية الطبيعية شديدة البطء لتجمع وتمركز العناصر وتوزيعها بسرعة منقطعة النظير على يد الإنسان فوق الكرة الأرضية قاطبة .

يكمن المخرج مبدئياً في تعلم جمع المادة التي نحتاجها نثرة فنثرة . لنأخذ مرة أخرى البوتاسيوم كمثال ، إن الطبقات الغنية بالبوتاس نادرة ، لكن البوتاسيوم كعنصر موجود في كل مكان ، بمعدل وسطي وتضم قشرة الأرض منه نسبة ٢,٨٣٪ ، بينما تحتوي على ٤٪ من الغرانيت (الصخرة البركانية الواسعة الانتشار) .

إذا ما امتلكنا الطاقة بكمية كافية (وهذا مايمكننا من مواجهة استخدام الطاقة الحرارية للأغراض السلمية) لتمكنّا من جني ٣ ـ ٤ أطنان من البوتاسيوم بسحق ومعالجة ١٠٠ طن من الغرانيت معالجة خاصة ، سيكون هذا عملاً معقداً ومكلفاً ، لكنه قابل للتحقيق بشهادة الأرقام التالية ... على كل إنسان ، لتحقيق هذه الغاية ، أن يعالج كل عام ٠,٨٧ طن من الغرانيت ، مع العلم أنه يستخرج حالياً أكثر من ٢٧ طناً من الفلزات والمعادن المتباينة التركيب .

إن استخراج العناصر المبثوثة في القشرة الأرضية سيكـون في المستقبل عملية جديدة تماماً . ستضع عملياً حداً للتطور الراهن لتبديد المواد التي يستخدمها الإنسان وستنتج إمكانيات غير محدودة للحصـول على زيادة في المردود أكبر مما نتوخى . الحقيقة ، هي اننا في نهاية المطاف ، عندما يدور الحديث عن نفاد احتياطي هذه المادة أو تلك ، لا نأخذ بعين الاعتبار التجديد الكامل أو حتى نقص كمية العنصر المحسوبة على وجه الأرض ، بل بعثرتها .

« يضع العلماء آمالاً كبيرة في أنواع الأسمدة الجديدة ، التي ستخصب مباشرة النبتة وليس التربة » هذا ما كتبه الأكاديمي السوفياتي س. وولفكوفتش ، في العام ١٩٧٠ . وأكثرها إغراء في هذا المجال هو الفكرة التي تقوم على استخدام كسماد « شديد التركيز » الفوسفور مضافاً إلى كمية زهيدة من العنصر الكيماوي المخصص لتسريع تمثل النبات للمواد الغذائية ، وكما نعرف بخلاف الفوسفور الأصفر ، الفوسفور الأحمر ليس مادة سامة ولا

يشتعل تلقائياً ، بحيث أنه موافق جداً للنقل والتخزين وللذر أيضاً

ويمكننا أن نأمل أن تحل في العام ٢٠٠٠ وبطريقة اقتصادية مشكلة التثبيت المباشر للآزوت والأوكسجين الجويين بصورة حمض نتريكي . ويسعى العلماء أيضاً إلى إيجاد سبل تبسيط إنتاج الأمونياك التركيبي وبتخفيض كلفة المردود وتقريبها بقدر المستطاع من تطور التثبيت الطبيعي للآزوت الجوي بواسطة بكتريات الدرنات الآزوتية في البقليات دون اللجوء إلى ضغوط وحرارة عليا .

وستنتج كميات ضخمة من الأسمدة المركبة بمساعدة أجهزة آلية ومؤتمتة تماماً بإضافة البعض منها إلى مواد نشطة فيزيولوجياً (مبيدات الأعشاب ، مبيدات الفطور) أو مخصصة لتعديل بنية التربة . وإذا ما توصل الباحثون إلى إيجاد او إنتاج بكميات كبرى مواد قليلة الكلفة وفعالة في اثناء التحات ، لتحققت في الزراعة ثورة شبيهة بالثورة التي أوجدها اكتشاف الأسمدة الكيماوية .

المنظور المستقبلي مطمئن . ففي كوكبنا تتوفر الطاقة ، الماء ، الأوكسجين ، الكربون ، الآزوت والعناصر الرمادية بكميات كافية تسمح عملياً بزيادة المردودات والسكان الضرورية لذلك .

لكننا مازلنا نتحدث عن منظورات كاملة ، يبدو تحقيقها العملي في غاية الصعوبة . فالإنسانية مازالت في العصر البدائي ، وأكثر تخلفاً عما اعتدنا أن نظن . نشير أولاً إلى أن مساحة كبرى من الأراضي المستثمرة محرومة من الأسمدة كلياً وهي تحرث باليد وحسب تناوبات زراعية بالية . لكن هذا ليس هو الداء العضال ، بل الأدهى هو أن البلدان الزراعية ذاتها التي تجني مردودات عالية تحرث الأرض بطرق ترجع إلى الماضي السحيق ، تؤدي إلى استنفاد الطبقة الخصبة من التربة وتحول دون زيادة واضحة في المردود .

لما بدأ أجدادنا بشق أول مساكب الأرض ، بدأوا حتماً بأحسنها . كانوا آنئذ يستطيعون الخيار . فمن خلال مراقبة الطبيعة ، أدركوا أن الفائدة الكبرى تكمن في زراعة التربة الأكثر رطوبة وتماسكاً ، والمغطاة بطبقة خصبة ، غنية بالعضويات والمواد الغذائية الأخرى .

بسكة خشبية ، ومعزاق ، ومجرفة أو محراث بدائي ، كلها من الخشب ، لم يستطيعوا سوى أن « يهرشوا » الطبقة العليا من التربة ليدسوا فيها النبتة او البذار ، ماهي حصيلة هذه

الوسائل وبشكل أعم أسلوب الحراثة هذا ؟

لقد رأينا أن إفقار الثروة النباتية والحيوانية وبلبلة الفصائل النباتية المتشكلة تاريخياً أمران ضاران بالتقدم ، لكن هذه المحظورات كانت إلى حد ما قليلة الضرر لأن السهوب المحروثة كانت ضيقة ، وكانت المياه وافرة وتم الحفاظ على الطبقة السطحية للأرض لأن عملية الهرش السطحي لاتخرب التربة .

فإفقار الأرض الحياتية وإشغال التربة (وبتعابير أخرى الزراعة الأحادية والحرث) أضحيا أساس الإنتاج الزراعي منذ عصر المحاريث البدائية .

وكل ما تبقى ، بالعكس ، إلى درجة تصبح فيها مجهولاً . ففي نهاية القرن الثامن عشر ، حرثت حقول كثيرة ولأول مرة تغلغلت السكك الفولاذية عميقاً في التربة بينما كانت سكك المحاريث تفتت الأرض ، تحركها وتعيدها أثلاماً ، ولقد ظهرت أقساط ثقيلة ذات أسنان معدنية ومحاريث مختلفة ذات نصل حديدي قاطع تفتت الأرض بدون رحمة .

يوم بدأت الزراعة ، تمكن الفلاحون من جني محاصيل وفيرة ، لأن قلب الطبقات العميقة الخصبة إلى سطح الأرض وضع تحت تصرف الإنسان كل الثروات الدفينة في التربة منذ مئات السنين .

إضافة إلى المحراث الحديدي ، استنبط فكر الإنسان طريقتين ثورتين لتحسين الخصوبة أولاً ، ليحولوا دون فقر التربة وإجدابها كانوا يريحون الحقول بتركها مراعي أو بتغيير المادة الزراعية ثانياً وعندما أدركوا دور الآزوت والمواد الرمادية ، سعوا إلى الأسمدة الكيماوية .

ولجني محاصيل لا سابق لها ، سعى الزراع إلى تحقيق دعابة ذلك الكاتب الذي قال : « راحوا يتسلقون سلماً يقود إلى الأعماق » .

لقد أمست الأرض محط حيرة الإنسان الكبرى . العائدات في مد وجزر مفاجئين ، كما هي درجة الحرارة لمريض مشرف على الهلاك ، « الوصفات » لاتقدم أي عون ، آنئذ فلحوا أعمق وأعمق ونثروا الكثير من الأسمدة ، دونما جدوى : العائدات تنخفض بصورة عريضة ، تنذر بالوبال . لندع الأرقام تتكلم ، في الكانزاس ، أهم ولاية زراعية في الولايات المتحدة الأمريكية ، بلغ المردود الوسطي للهكتار الواحد من الحبوب ٢٠ كتالاً بين العامين ١٨٦٧ -

١٨٧٤ أي طيلة المرحلة الأولى من شق الأراضي البكر وخلال العقد الثاني ، بفضل تعميم استخدام المحاريث الجبارة والأسمدة المتنوعة ، ارتفع المردود إلى ٢٢ كنتالاً في الهكتار .

فالأرض صمدت حتى العام ١٨٨٤ وفي العام التالي ١٨٨٥ ، جنى المزارع ١٤,٥ كنتالاً ، ثم ، في العام ١٨٨٦ ، ماياهز ١٣,٦ كنتالاً في الهكتار ، وعلى تخوم القرن العشرين ، نهاية القرن التاسع عشر ، هبط العائد الوسطي إلى ١١ كنتالاً وفي الثلاثينات من القرن الحالي إلى ٧ كنتالات للهكتار !

لقد ترافق هبوط المحاصيل مع سر تآكل التربة . على يد الرياح والمياه أضحت الحقول جدباء . الانهدامات تتوالى تتشعب وتتعمق خلال أسابيع متتالية ، تحمل الرياح الجافة والحـارة ملايين الأطنان من الأتربة . حالة الجو على مرمى البصر ، حاجبة تقريباً أشعة الشمس ، اليوم ، نحن نعرف جيداً سبب تمرد الأرض وعصيانها .

إن مبادىء زراعة التربة التي عرفها الأقدمون وطبقوها في مناطق جيدة الري وطبيعياً واصطناعياً) لايمكن ممارستها في المناطق الجافة ، وبخاصة في السهوب الشاسعة المنفتحة على الرياح المعرضة كثيراً للشمس والقليلة المياه . وهكذا صارت الحقول الواسعة سهوباً لا بل براري وبوادي .

ففي شروط الرطوبة الكافية ، تسمح الحراثة العميقة والمروج الاصطناعية واستعمال السماد الكيماوي بالمحافظة على بنية التربة ، بل وإخصاب الأراضي الماحلة : بينما لاتقدر هذه التدابير على حل مشكلة المردود في المناطق الجافة .

إن الأرض الجافة والمفككة ، المحرومة من الحماية الطبيعية التي تقدمها الأعشاب والعواسج البرية وكذلك من أوراق الشجر وجذوعها وجذورها الميتة تتجزأ إلى كتل متباعدة وتُنزع بسهولة . وتعجز عن امتصاص الماء وادخاره كل هذا يجفف الأرض تدريجياً ويجعلها عرضة لفعل الرياح وانحدار الحياة الجارفة . فبينما تقاوم السهوب « غير الأليفة » كل العواصف والزوابع تبـدو التربـة السوداء الخصبة عاجزة وتروح العواصف تحمل التربة عندما تصير سرعة الريح ٣٠ - ٤٠م في الثانية وبعدئذ عندما لاتتجاوز العشرة أمتار بل السبعة أمتار في الثانية .

إن فقدان الغطاء الطبيعي والعزق والتفكك السنوي يعزز تجلد القشرة السطحية وكذلك بذور المحصول القادم . إن هذه الشروط تعرقل تحول البقايا النباتية إلى تربة عضوية تشكل ،

كما نعرف ، نوعاً من الرباط بين الكتل الصغرى التي تعطي التربة بنية ملائمة .

كل منا يعرف أن الأقدمين كانوا يتركون الأرض تستريح مدة ١٠ ـ ٢٠ سنة عندما تعطي محصولاً أعجف . خلال تلك السنين تتجدد الخصوبة بصورة طبيعية تلقائياً دون سماد أو فلاحة . يومئذ كان يقال إن الأرض « تستريح » .

لكن ، مما « تستريح » ؟ يخطىء من يعتقد أنها تبقى سنة واحدة عارية تماماً ، خالية من النبات . على العكس! وقد استلمت زمام نفسها ، تغزوها جميع الأعشاب ، العواسج ، بله الجنبات [1] ، وهكذا تتكون فصيلة غنية نسبياً من النبات والحيوان . وتتغطى التربة من جديد تدريجياً ببساط كثيف من جزئيات الأوراق اليابسة وملايين الجذور الحية والميتة ، مشكلة لحمة متضامة ، كل المواد التي تستخرجها النباتات من التربة والهواء تعود إليها بعد دورة تحويلية تامة .

في فترة البوار تجري حياة عادية منشطة تكون حصيلتها استعادة التربة بنتيها واكتنازها المواد النباتية المتنوعة . وهكذا نرى أن « الراحة » كانت إيجابية وليس سلبية . فقط تستريح الأرض من المداخلات البشرية وعسفها أحياناً .

أين المخرج إذن ؟ لو يقدر الناس العزوف عن زراعة الأرض وجني المحاصيل التي يحتاجونها . لا أحد يطلب إلينا أن ندع الحقول لسنين عديدة كما لا يمكن أيضاً أن نتخلى عن الحقول الواقعة في المناطق رديئة الإرواء ليس إلا لأنها تشكل غالبية الأراضي المزروعة . ففي الاتحاد السوفياتي ، كان يبذر سنوياً ٨٥ مليون هكتار بالحبوب في المناطق المعرضة للجفاف .

فضلاً عن هذا يلتزم الناس بتخليص الحقول وبكل عناية من الأعشاب الضارة ، لكن بما أن الزراعة مبنية على إفقار الأرض وزرع نوع واحد لموسم واحد في حقل ما ، فمن البداهة أن هذا النوع ، وقد أضحى وفير العطاء ، يشكل غذاء شهياً للطفيليات من كل نوع . لذا تتواكب الزراعة العصرية مع نضال دائم ضد الأعشاب المؤذية والطفيليات .

إن وقاية المزروعات هي إحدى قضايا عصرنا الأساسية ، وهي جديرة بتحليل دقيق ودراسة مستفيضة .

---

(١) واحدها جنبة : كل شجرة لايقل علوها عن مترين ولايزيد عن سبعة أمتار .

ومن المعروف أن « الكيمياء » بمعناها الحرفي احتلت الحقول . وحيث غابت الكيمياء ، بهتت الآمال وأطفئت الشموع فحسب معطيات الأمم المتحدة تخرب الطفيليات والأمراض النباتية سنوياً حتى ٢٥٪ والمحصول العالمي لابد له إذن من سبيل أو وسيلة . لكن في البلدان النامية ، ثمة آلاف الحقول التي تدمر الطفيليات والقواضم والأعشاب الضارة سنوياً قسماً كبيراً من محصولها إن لم يكن المحصول برمته .

غير أن الإفراط في استعمال المواد الكيماوية مضر هو الآخر فالـ « مطر » السام من مبيدات الحشرات ، والأعشـــاب التي تسقى بها الحقول والمراعي ومساكب البقول والغابات ، إن هي أبادت بعض الطفيليات والأعشاب المؤذية فهي تخلق الشروط المعززة لإكثار الهوام الأخرى والنباتات غير المرغوب فيها القاضية على خصومها الطبيعيين .

فكم وكم من الحيوانات (الطيور ، الأسماك ، النحل ، بله الحيوانات الكبيرة) قضت عليها المنتجات الكيماوية . فالسموم الكيماوية مكدسة في التربة ، توقف العمليات العجيبة الشكل في الأرض ، وتبطيء نمو العديد من النباتات وتؤول إلى انخفاض المردود .

الكل يعرف أن العضويات المجهرية الممرضة « تعتاد » المضادات الحيوية . كذلك تعتاد الطفيليات وتتآلف مع المبيدات ، وتكسب بسرعة مناعة متنامية ، إن لم تكن تامة . إذن نحن مضطرون أن نهيء على الدوام مواد متجمدة دوماً وزيادة عدد الأدوية وإلا وصلنا إلى تلويث التربة والحياة والمحاصيل الزراعية تلويثا شاملاً .

الوضع من هذه الناحية خطر مقلق . حتى أن البعض ذهب إلى اتهام « الكيمياء » بتسبيب كل الأضرار ، مؤكدين أن البطاطا « تتأثر بالمواد الكيماوية » ، كما أن التفاح والإجاص « لم يعودا كما كانا » وأن إفقار الطبيعة ناجم حصراً من الكيمياء ، وبصورة عامة يجدر بنا أن نحظر وبسرعة استعمال مبيدات الأعشاب والحشرات وكذلك السماد الكيماوي .

لكن هذه النداءات تذكرنا بالطوباوية البسيطة والساذجة . فإذا ما حرمنا اليوم السموم المركبة والأسمدة الكيماوية لكنّا منذ الغد أمام انخفاض في المحصول وتكاثر مأساوي في الأعشاب الضارة والطفيليات وبالتالي المجاعة .

فإنسان القرن العشرين ، الذي يمتلك الوسائل التقنية ، معني كثيراً بالعلاقات الطبيعية للمملكة النباتية والحيوانية ليستطيع وضع حد لتدخله ، حتى ولو اعتبره مرغوباً فيه .

يجب إذن متابعة التدخل الواعي في العلاقات المعقدة المتبادلة بين النباتات التي يزرعها وبين بيئتها (نباتات برية ، بما فيها الأعشاب الضارة ، حشرات وعضويات مجهرية) . لكن عليه أن يفكر ويتأمل بكل عناية بأي تدبير يستخدمه لهذه الغاية .

إن الحل الوحيد ، كما يبدو على الأقل في مستوى معارفنا الراهنة ، هو اتباع نظام متكامل للصراع ضد الطفيليات .

وإذا ما توخينا البساطة ، نقول بضرورة التنسيق بين طرق المحاربة الكيماوية والبيولوجية ، والزراعية ـ التقنية ، المتضمن بخاصة مجموعة التدابير التنظيمية والاقتصادية (تخطيط واقيات حراجية ، تعاقب أو تناوب المزروعات بشكل معقلن ، تجفيف أو إرواء الأرض ، شق المراعي والمروج ، زراعة نباتات ملائمة مختارة للمنحدرات والهضاب ، والمنخفضات واستخدام أعداء طبيعية للطفيليات لمحاربتها وغير ذلك .

سيلحظ القارىء الفطن أن المقصود هو الاتجاه نحو تيار جديد أساساً في العلاقات بين الإنسان والطبيعة ، وتطوير سبل بيولوجية طبيعية للمكافحة تترافق مع تطبيق سلسلة من التدابير البيئية المعتمدة علمياً (غرس حزام من الغابات الواقية المؤلفة من الأشجار والعواسج الخاصة ، بخاصة الأنواع المزهرة لجذب الحشرات النافعة وسوى ذلك) . إن هذا النهج ، مترافقاً مع معالجات كيماوية وأساليب زراعية آلية ، سيسمح بإغناء التربة إلى أعلى الحدود وبإعادة تكوين ارتباطات طبيعية ، إن الهدف هو زراعة بيئية جديدة كيفاً ترمي إلى إقامة روابط عضوية متنوعة تحت إشراف الإنسان الواعي .

لننكب الآن على نشاط المزارع الرائدة ، التي تجني من تربتها أوفر المحاصيل . إن المحصلة الرئيسية التي يمكن استخلاصها من التجربة تشهد أن الإنسان يحقق انجازات واضحة حيث يكف عن معارضة الطبيعة بعناد ويجهد بالعكس في اختيار تدخله في العمليات الطبيعية بكل السبل .

نسجل هنا ملحوظة بالغة الأهمية . إن الأساليب المقولبة النمطية غير ملائمة للطبيعة ، لأن لكل حقل بيئته وتربته ، تشكلا في شروط جيولوجية وبيولوجية محددة جيداً . فمن البدهي أن كل نوع من الزراعة في كل حقل يتطلب مقاربة خاصة . فكل التدابير الفعالة الهادفة إلى تثبيت بنية التربة ووقف التحات وأخيراً إلى رفع الإنتاجية ، تشكل بالضبط نوعاً من « إعادة ربط » بعض حلقات العمليات الطبيعية التي حطمها الإنسان و « جعلها شظايا » .

نذكر على سبيل المثال ، الحراثة بمحاريث بدون مقلب (أي بدون قلب التربة) ـ إن ضربة تحل على رأس أنصار نظافة ونقاوة التربة نقاوة مطلقة ـ الممارسة التي تقضي بترك طوال الشتاء بقايا الحبوب التي جنيت في الصيف السابق . بالمقابل يتم الإستبدال المتزايد للمحاريث المألوفة في الحقول الجافة بمحاريث بدون مقالب ، التي عوضاً عن أن نقلب التربة تمزقها بعنف بحديدها الفولاذي العالي محافظة على الكتل الترابية والتبن يبقى كما كان سابقاً .

غير أن هذه الطرق الزراعية ذاتها تبدو سيئة في مناطق « الخطر » . ففي العديد من المناطق الجافة حيث توفر الطرق للإنسان لتخريب بنية التربة ، واضعاً إياها كلية تحت رحمة التآكل والتحات الناجم عن الفيضانات والرياح ، أصبح المهم تحاشي بشكل عام السبل الميكانيكية .

يكمن أحد الحلول الممكنة في معالجة التربة بالمنتجات الكيماوية . لأن كثيراً من مبيدات الحشرات المنتقاة جيداً تبيد كل أنواع الأعشاب الضارة ، وتجعل المحراث أو المجارف أو المعـازق التي يستخدمها الإنســان لمحاربة هذه الأعشاب غير لازمة . فلا يبقى أمامنا سوى « تخديش » سطح الأرض ، على غرار آلات الحراثة القديمة . كي تطمر البذور والأسمدة المختارة يكفي استخدام مبذرة مجهزة بقطع حديدية قاطعة وشفرات خاصة تزيح الجذور القديمة .

لكن الحفاظ على التبن أو الزرع بدون حراثة لايستطيعان حل مشاكل رفع خصوبة التربـة . فلا مناص إذن من اللجوء إلى طريقة بل طرق منوعة للري توضع في التداول بشكل علمي وتطبق في مختلف الشروط المناخية وغيرها .

الأســاليب المتوفرة عديدة . مايزال بعضها في طور التجربة ، وبعضها الآخر ، وهي الواعدة ، تبدو غالية الثمن ، أو لا تنسجم مع المكننة . كما أن بعض المعالجات والطرق الجيدة بحد ذاتها ، لا تتلاءم مع جميع حلقات عمليات الزراعة للنباتات .

ومبيدات الحشرات والأعشاب شاهد على ذلك . فهي تبيد بفاعلية الأعشاب الضارة وبهذا بالذات بوقايتها من مضار الحرث لكنها كما رأينا آنفاً ، تسبب أضراراً خطيرة على العديد من العضويات النافعة . فلابد إذن من العناية بوقاية التربة . يقال إن الأقاليم سيئة السقاية أو شبه المروية تخسر أثناء ذوبان الثلوج سنوياً على الأقل ٥٠ ـ ٦٠ مليون م٣ من الماء . علماً أن هذه المياه تساوي ثقلها ذهباً بالفعل . إن استعمال ١٠٠م٣ من الماء استعمالا حكيماً يسمح بجني كنتال من حبـوب الربيع وحتى كنتالين من مزروعات

الشتاء . ويدل الحساب الأولي أن احتجاز نصف المياه الآتية من ذوبان الثلوج يمكن من زيادة المحاصيل بقيمة ٢,٥ مليار دولار ونيف .

لكن هدر المياه التي لم نتوصل إلى احتجازها بهدف زيادة المردود ليست وحدها التي تسبب ضرراً كبيراً للزراعة . فالمياه السريعة الصبيب تجرف التربة ، تخرب الحقول ، تحفر المنحدرات والوديان الانهدامية الضيقة . يرى مهندسو الهيدروليك أن الـ ٥٠٠ ـ ٦٠٠ مليون طن من مواد التحات المجروفة كل عام ، تتضمن ١,٢ مليون طن من الآزوت (مايساوي ٥,٨ مليون طن من سلفات الأمونياك) و ٠,٦ مليون طن من الفوسفور مايعادل ٣,١ مليون طن من سماد الفوسفات جيد النوعية .

إنها لأرقام مؤثرة تدفع إلى التفكر والتأمل . ولايمكن التهاون بضياع عشرات المركبات الكيماوية التي تؤدي إلى هدر ملايين الأطنان من الأسمدة . والجدير بالذكر أن ثلث التربة المنجرفة من الحقول والمراعي تصل إلى مجاري المياه ، بحيث تقدر الخسارة العامة من الآزوت والفوسفور بـ ٧٩٠ مليون دولار كل عام .

ويرى الاخصائيون أن بمقدورنا دون اللجوء إلى بعض المشاريع والخطط الرائدة ، بل فقط استخدام الطرق الزراعية ـ التقنية المعروفة ، أن نقلص تآكل التربة أكثر من مرتين خلال عدة أعوام . ويمكن ادخار ٢٠ مليون دولار سنوياً كمعدل وسطي ، وذلك بتعميم ممارسة تدابير وقاية التربة من عواصف الغبار ، والتحاثات الأخرى التي تسببها الرياح، لان هذه التدابير أثبتت نجاحها وبرهنت على جدواها وخاصة حماية الحقول المبذورة من التآكل ، بخلق نبات للبذر قادر على التطور السريع .

يجمع أشهر العلماء في جميع البلدان على أن العلم والصناعة العصريين يرسمان الطريق الحقيقي لمضاعفة مردود مختلف الزراعات أربع مرات ، لابل ستة .

الطبيعة كريمة معطاء . فهي تمنح الناس ثمارها وفرحة الحياة . وعلينا نحن بالمقابل أن نكون كراماً عقلاء أيضاً في التعامل معها وأن نراعيها إلى أقصى الحدود .

وهناك سبيل آخر لتسهيل تموين البشرية المتنامية هو إحياء الأرض الموات. علماً أنه سبيل ثانوية لأن القضية لم تعد قضية فلاحة القسم الأكبر من الجبال والغابات أو نسبة من السباخ والبحيرات الساحلية .

فالسباخ نفسها (إذا استبعدنا الغابات) ، التي يتصورها المواطنون جدباء كلها ، تلعب بالفعل دوراً عجيباً أساسياً بشكل مطلق في السلسلة الوحيدة للعمليات الطبيعية . ففي بعض الأمكنة ، يهدد تجفيف المستنقعات ليس فقط باختفاء بعض انواع الحيوانات ، بل أيضاً بتقليص صبيب الينابيع ، بخلخلة نظام المياه الجوفية ، بتسبيب التوحل ، بله جفاف الجداول ، وأخيراً بلبلة خصوبة التربة في منطقة بأكملها . ولقد تحققت كل هذه المضار في سورية بسبب تجفيف سهل الغاب .

فضلاً عن أن تحويل الأراضي غير الخصبة مشروع باهظ الكلفة وكثيراً مايكون خاسراً . ولامبرر للتأكيدات البالغة التفاؤل والتي تؤيد الرأي العام ، القائلة إن البشرية لا تستثمر استثماراً حكيماً سوى ١٠ - ١٢٪ من اليابسة ، المقفلة على ثروات ضخمة .

علينا إذن أن لا تسحرنا نسبة ١٠٪ ، لأن ٩٠٪ الباقية هي غابات أهوار وغيرها من الأراضي التي دلت على عدم فائدتها لأي مشروع ، أو هي أيضاً جبال وصحارى والمساحات الأخرى غير قابلة للزراعة .

يبني الإنسان آمالاً كبيرة على الأرض غير المروية التي يحسب أن يكون حصادها ثابتاً ، لكن السقاية لاتخلو من المشكلات . أولاً ، الماء تحرض نمو الأعشاب الضارة ، ومن جهة أخرى ، قد تسبب تخريب الخواص الفيزيا - كيماوية والبيولوجية للتربة ، إن لم تترافق السقاية « النقية » بتدابير زراعية - تقنية ، فهي تعيق تطور العضويات المجهرية النافعة ، بحيث أن الريوع بعد أن تعرف الوفرة تعود إلى النكوص . ككل أسلوب زراعي ، لا تقبل السقاية أي طريق نمطيـة جامدة . فلا مهرب من أن يأخذ الإصلاح المختار الشروط المحلية بعين الحساب ، وهو يضع نصب عينيه هدفاً ، يقوم على إصلاح ورفع خصوبة التربة بحيث تعود على الناس بأعلى مردود ممكن .

فالوسيلة الرئيسية لتزويد البشرية بالمحاصيل الزراعية هي زيادة خصوبة التربة إلى الحد الأقصى،وليس « تطهير المنظر الطبيعي » ، كما يقول العلماء ، سوى تدبير ملائم يساعد الإنسان في السعي بدرجة ما إلى جعل حالة المحيط عادية بعد أن أساءت إليها الأنشطة الزراعية . كما يهدف إصلاح الأرض إلى تثبيت الرمال ، حيث وجدت ، وذلك بزراعة نباتات خاصة ، تحافظ على الرطوبة ، تحول دون عواصف الغبار ، توقف الرياح الجافة وتنقي

المياه والهواء . يؤدي هذا إلى زيادة المردود في الأرض المجاورة ويساعد الأرض المحيطة على إقامة مجموعة خاصة ملائمة من الارتباطات الطبيعية .

وباختصار ، يجب الاهتمام بمبدأ التلاؤم بين الحفاظ على الأرض الخصبة التي تعطي الإنسان المواد الغذائية وبين حاجاته الأخرى ، مثل المأوى،وسائل النقل ، الثياب ، الأدوية والآلات والحاجات الأخرى . نحن إذن بحاجة إلى كل خيرات الأرض والانجازات العلمية والتقنيات الحديثة تطلبت باستمرار وتطلب في المستقبل مواد جديدة . كانت البشرية تستعمل ١٨ مادة في القرن الثالث عشر و ٢٩ مادة في القرن الثامن عشر و ٤٧ مادة في القرن التاسع عشر و ٦٤ مادة في بداية القرن العشرين وتستخرج اليوم ٨٠ مادة من ٨٩ مادة موجودة في القشرة الأرضية والجو .

بيد أن هناك حدوداً للثروات . فالقسم الأكبر من اليابسة معروف جيداً . إننا نعرف إجمالاً أمكنة وكمية مختلف المعادن ، البترول ، الغاز الطبيعي ، وسواها المكنوزة في القشرة الأرضية .

ونعرف أيضاً وتائر زيادة السكان والإنتاج الصناعي ، السريعة جداً . فقد استخرجت البشرية خلال الخمس والعشرين السنة الأخيرة من المعادن ما يعادل ما استخرج طيلة تاريخ الصناعة المعدنية . ومنذ اليوم يبلغ الانتاج المعدني سنوياً ٢٠ مليار طناً .

إن تحليل ودراسة كوكبنا و « إمكاناته » ، وحدود « الضغط » المقبول الذي تمارسه الطاقة الصناعية الجبارة على الطبيعة يكشف عن سلسلة تامة من التناقضات المعقدة جداً .

إن الطبيعة غنية وفقيرة في وقت معاً . هناك الكثير من الأراضي البائرة ، لكن من الصعب جداً إحياؤها . تتضمن القشرة الأرضية كميات هائلة من العناصر الضرورية للإنسان ، لكن الطبقات السهلة الاستثمار تتناقص بسرعة مذهلة ، فتوسع استخراج الثروة المعدنية يجر وراءه غالباً خراباً مهدداً للتربة الخصبة ، وبشكل عام للطبيعة كلها .

وفكرة ترد إلى الذهن : ألا يليق بعصرنا الجبار تقنيا وحضريا أن يزودنا بغذاء تركيبي ويمارس بالتالي بدون ادراك اقصى ضغط في الطبيعة ؟

« يكتب الكيماوي الروسي الأكبر منديليف في العام ١٨٧٥ ، قائلاً : منذ اليوم ، يمكننا أن نفكر ونواجه إمكانية الانتقال التام من الغذاء الحيواني واللباس وغير ذلك ... وأنا

ككيماوي مقتنع بإمكانية الحصول على مواد غذائية بمزج عناصر مصدرها الهواء ، الماء والتربة بعيداً عن الطرق الزراعية أي من معامل ومصانع نوعية ، لكن ضرورة اللجوء إلى هذا السبيل يتعلق بمستقبل بعيد جداً ، لأننا نجد في أمكنة كثيرة مساحات شاسعة بائرة .. » .

لقد مضى قرن كامل على هذا القول وماتزال الأرض البائرة بحاجة لمن يصلحها . الناس تضاعفوا وهم في ازدياد مستمر عجول . في هذه الشروط حان الوقت حقاً لإنتاج أغذية صناعية لازراعية .

لكن في بادىء الأمر ، علينا أن نتذكر بعض الحقائق الأولية-إضافة إلى الماء يجب أن يحوي غذاء الإنسان اليومي ٨٠ - ١٠٠غ من البروتين ، ٤٠٠ - ٥٠٠غ من ماءات الفحم ٨٠ - ١٠٠غ من المواد الدسمة ، ٢٠غ من الملح (منها ١٠غ من كلور الصوديوم) وحوالي ٠,١ غ من الفيتامين .

إن الأملاح وكذلك الفيتامينات (التي يمكن تركيبها بكميات وافرة بالطرق الكيماوية) لاتسبب أي مشكلة .

أما المواد الدسمة وماءات الفحم والبروتينات يمكن تصنيفها في زمرتين . بخاصة التي يزودنا بها اللحم ، السمك ، البيض ، الحليب ، والحبوب البقلية) تشكل في غالبيتها نوعاً من المادة التركيبية » لأنها العنصر الرئيسي في جسم الخلايا والأنسجة . فجسد الإنسان البالغ الذي يزن ٧٥ كغ يتضمن ٤٢ كغ ماء ، ١٤ كغ عضويات آزوتية ، قرابة ١٠كغ من المواد الدسمة (الشحوم) ، ٣,٥كغ حموضاً فوسفورية ومواد معدنية و ٧٠٠غ من ماءات الفحم .

المواد الشحمية وماءات الفحم (كالحبوب ومشتقاتها ، السكر ، البطاطا وسواها) هي المصادر الرئيسية للطاقة ، بالأكسدة (بالاحتراق) في جهاز الهضم ، يعطي هاذان المركبان الغذائيان البدن الطاقة ، وهما يفقدان خاصيتهما الكيماوية يتحولان إلى مواد أخرى بخاصة إلى ماء .

إن « مواد التركيب والبناء » أي البروتينات تمر أيضاً بمرحلة التحلل أثناء عملية الهضم ، حيث تفكك إلى مواد أبسط : الحموض الأمينية ، وبعد تجمعها تجمعاً مناسباً ، تخدم هذه الأخيرة في إعادة تشكيل البروتينات ، لكن من الجسم نفسه هذه المرة . وتستخدم قسماً من

الحموض الأمينية الحرة كمواد تركيب وبناء لصالح بروتينات البدن ، بينما يتعرض قسم آخر إلى تحولات كيماوية جديدة .

من ٢٠ حمضاً تركب البروتينات الغذائية ١٢ حمضاً قابلة للتبديل ، لأنها تتشكل بسهولة في الجسم ، بشرط أن يحوي هذا الأخير كفايته من الآزوت ، العنصر الضروري للتركيب . هذا لاينطبق على الحموض الآمينية الأخرى المتصفة باللاتبادلية أو الأساسية . وبما أنها لا تتركب في الجسم ، فهي تدخل بكميات معينة . إذن تتعلق قيمة البروتينات الغذائية بشكل أساسي بما تتضمنه من الحموض الآمينية الأساسية .

فالبروتينات الغذائية التامة (المتضمنة كل الحموض الآمينية الأساسية) هي بروتينات اللحم ، البيض ، الحليب والجبنة البيضاء .

نأمل أن يستخلص القارىء بنفسه من هذه الوقائع المحصلة التي تفرض نفسها . إن قضية الغذاء المركب تعود إلى الإنتاج الصناعي للحموض الآمينية البسيطة نسبياً و الـ « جزئيات » الأخرى التي منها ينطلق البدن نفسه لبناء المواد التي يحتاجها .

فبعد تجارب عدة غذي من خلالها أشخاص بمنتوجات مركبة كلياً من تشكيلات متناسقة من الحموض الأمينية والفيتامينات التركيبية ، من سكر العنب الأثيري الأتيلي من حمض اللينوليك ومن الجواهر المعدنية الضرورية ، تبين أن هذا العمل مغذ جداً وجدير بأن يقوم تماماً مقام العناصر الطبيعية .

فالقضية تكمن أساساً في حمل العضويات المجهرية المستخدمة في إنتاج الحموض الأمينية صناعياً على أن تتغذى بمنتوجات بترولية عوضاً من عصير الصوجا والمنتوجات النباتية الأخرى . وبتعابير ثانية ، باستبدال هيدرات الكربون (ماءات الفحم) بمركبات الكربون والهيدروجين في تغذية العضويات المجهرية منتجة الحموض الآمينية .

إن هذا الاستبدال ، البسيط للنظرة الأولى ، يفتح مع ذلك ، لو تأملناه ، آفاقاً واسعة تؤول إلى ثورة حقيقية . فالانتاج الجرثومي البيولوجي الصناعي لمواد الغذاء انطلاقاً من البترول والغاز وبعض المواد الأخرى التي أساسها الهيدروكربونات (ماء +كربون + هيدروجين) تسمح بالفعل باتباع نهج مستقل فعلاً عن الزراعة .

من حسن الحظ ، أن العديد من ممثلي الزمر المتنوعة من العضويات المجهرية المشتركة في التربة (بخاصة زمر الأقاليم البترولية) ، في الطمي والماء ، تقدر أن تتغذى بالهيدروكربورات ، وبعد تجارب في الانتقاء نجح علماء الوراثة الروس في الحصول على عضويات مجهرية قادرة على التطور وهي تتغذى بالهيدروكربورات البترول فهي جديرة إذن بإنتاج البروتينات الغذائية ، خاصة بزراعة الخمائر (فطائر مجهرية وحيدة الخلية قادرة على إحداث تحويل في المواد العضوية) .

يجدر بالذكر أن القصد ليس أبداً أفقاً بعيداً . فمنذ اليوم ، ينتشر ويعم استخدام الأغذية المركبة التي أساسها الهيدروكربورات في تسمين وتدجين الحيوانات والطيور . فعندما تشتري طيراً مسمناً ربي في حاضنة ، أو بيوضاً من دجاج مدجن ، يمكن في نهاية الحساب أن تكون قد أكلت البرافين لأن هذه المادة هي إحدى أرخص المواد التي تشكل البترول ، وهي المستخدمة في الغالب في انتاج الخمائر المغذية .

فالخمائر الناتجة انطلاقاً من الهيدروكربورات تشكل منتوجاً وحيداً فيما يخص مضمونها من البروتين البالغ ٤٠٪ ، بينما تتضمن الصوجا ، وهي أغنى نبتة بالبروتين ، حوالي ٣٠٪ .

يجب أن لايغيب عن البال أن التصنيف الآنف الذكر للبروتينات ، للمواد الدسمة وماءات الفحم التي تؤمن نمو الجسم وتعطيه الطاقة هي في قسمها الأكبر توفيقية أي ليست ناجزة . فالبروتينات ، بالفعل ، ليست فقط « مادة بناء وتركيب » تؤازر في تشكيل بروتينات الجسم ، بـل هي في الوقت ذاته مصدراً للطاقة . أما ماءات الفحم والمواد الدسمة ، بالعكس ، لاتزودنا بسوى الطاقة ، وهي فضلاً عن ذلك ضرورة للنمو وللنشاط الحيوي الذي تبديه أنسجة البدن .

رغم هذا يبقى صحيحاً القول إن البروتينات ، بخاصة الكاملة ، التي يحويها الحليب ، اللحم ، السمك والبيض ، هي صاحبـة الدور الأول في نمو الجسد وبناء أنسجته . مع الأسف ، ملايين الكائنات البشرية ، أطفالاً وأمهات يرضعن فلذات أكبادهن - إن لم يكابدوا الجوع ، فهن مكرهات على تناول فقط الخبز ، الرز ، البطاطا أو الذرة . إن هؤلاء بحاجة إلى ١٥ مليون طن من لحم المجازر لياخذوا كفايتهم من البروتين الحيواني .

إليكم الآن العملية الحسابية البسيطة التالية . بقرة متوسطة الحجم تزن ٥٠٠ كغ ، لكن

الوزن المفيد لايتخطى ٢٥٠ كغ . يجب إذن لتعويض النقص البروتيني باستمرار أن نذبح كل عام ٦٠ مليون حيوان إضافية !

لنتصور مايلزمنا من العلف من الأرض والماء الإضافية لتغذية هذا القطيع الجرار ! كي نتوصل إلى هذا نلتزم بتحويل إلى مزاود البقر كمية ضخمة من الخبز ، الشمندر السكري ، البطاطا والمنتجات الأخرى المخصصة عادة لكفاية متطلبات الإنسان من ماءات الكربون .

ولنسجل الآن ماذا يعطينا الغذاء المركب:مليار طن من البترول يحوي على الأقل ٧٠٠ مليون طن من البرافين السائل ، الذي هو عملياً ، إحدى فضلات الإنتاج . فصنع ٧ ملايين طن من مركز البروتين والفيتامين يعادل ٣ ملايين طن من البروتين تفتقر إليها البشرية ، يمتص على الأكثر ١٪ من البرافين الناتج سنوياً .

بين الكائنات الحية القادرة على تركيب البروتين بشكل فعال ، تحتل العضويات المجهرية التي تنمو وتتضاعف بسرعة عجيبة مذهلة بالمكان الأول

ففي شروط ملائمة ، يتضاعف خلال ساعة على الأقل عدد خلايا بعض العضويات (الخمائر مثلاً) . فالمستودع الحاوي ٦٠٠م٣ يعطي في البرهة ذاتها (ساعة واحدة) كمية من الخمائر تساوي مايعطيه من اللحم قطيع من ١٠٠ ألف رأس وهكذا قد تمسي العضويات المجهرية مصدراً واسعاً للبروتين .

وإذا أتينا على ذكر إنتاج العضويات الدقيقة ، فذلك لأن الخلية الحية تشكل حالياً لاعتبارات كثيرة « مصنعاً » صغيراً للمركبات العضوية ذات طاقة لاقرين لها . فضلاً عن ذلك ، مثل هذا « المصنع » يستحق مراقبة فعالة . يمكن أن نذكر على سبيل المثال الإنتاج العضوي الدقيق من الليزين ، الحمض الأميني الضروري جداً للاقتصاد الوطني .

بعد انتهاء التبديلات المنجزة خصيصاً لهذه الغاية ، واتباع انتقاء خاص ، حصل المخبريون على عضويات مجهرية قادرة على تركيب الليزين ٤٠٠ مرة أسرع من الميكروبات « المتوحشة » العائشة في الشروط الطبيعية ، وهذا ما مكنهم من انتاج الليزين في المجال الصناعي ، وبدقة نقول إنه بفضل انخفاض الكلفة يمكننا استخدام الليزين المركب بكمية كافية للوجبة اليومية المعتادة للطيور والحيوانات . المهم هو اختيار المواد الأولية التي تكون معالجتها مجزية وسهلة المنال على النطاق التكنولوجي . إن كان الامر يتعلق بكومة عضوية

من أصل نباتي ، يجب أن تتألف بشكل عام من نشارة الخشب ، من أوراق النبات أو الشجر ، من الإبر الصنوبرية ، من الفضلات النباتية ، من القشور ، من قشور دوار الشمس والعديمات الزراعية الأخرى غير الصالحة لتغذية الإنسان والحيوان .

وإن كان بصفة مواد أولية ، يمكن استخدام معادن نافعة مستخرجة من المناجم او حثالات المصانع ، يجب أن يكون هناك أيضاً مواد واسعة الانتشار وسهلة المنال ، إذن زهيدة الثمن .

ومن الهام جداً عدم استنفاد المعادن النافعة الموجودة في الأرض (أو في حيز جغرافي محدد) بكميات محدودة ، ويجب أن نتذكر مرض نحل هذه المشكلة ، أن الكتلة النباتية تتحدد باستمرار ، بينما الطبقات المعدنية المستنفدة لا تستعيد بنيتها أبداً .

فالبروتينات وبالأحرى الحموض الأمينية المنفصلة لم تصبح أغذية بعد ، وهي بعيدة جداً عن هذا ، إن غالبية البروتينات الطبيعية لا طعم لها ولا رائحة ، والشيء نفسه في مأدات الفحم والمواد الدسمة المكثفة . وبما أننا معتادون على الرائحة والطعم واللون فلا نستطيع التخلي عنها في كل غذاء نتناوله .

لنطمئن ، فليست القضية مسألة امتلاك أقراص غذائية رمادية اللون ، « حيادية » ، وبدون طعم أو رائحة . لقد هتك العلماء أسرار تشكيل أدق تنوعات الذوق ويعرفون كيف ينتجونها . هكذا ، بخلط وتسخين الحموض الأمينية « الحيادية » حياداً مطلقاً « بالنسبة للرائحة والطعم » مع حمص دسم غير مشبع ، والسكر ، نحصل على بروتيدات (مواد عضوية آزوتية) ليس فقط مغذية جداً بل ولذيذة المذاق أيضاً تذكر بطعم الكتكوت !

إن قوام الأغذية ولونها لهما دور هام . فنحن ندرك ونقر أن ابتلاع مسحوق أبيض يشبه التلك (سيليكات المغنيزيوم الطبيعية) حتى ولو كان طعمه كطعم الفروج ، ليس هو اللذيذ .

لكن هذه المشكلة قد حلت أيضاً .

في العام ١٩٧١ نجح طلاب المعهد الذي يديره أ.تسيمنوف ، في تحضير بطاطا مقلية صناعية شديدة التغذية ، سهلة الهضم ، وفضلاً عن هذا ، لذيذة الطعم ، ذات قشرة وردية ذهبية ، شفافة مشتهاة ذات رائحة لا أحلى . فقد حصلوا على هذا المنتوج انطلاقاً من مادة جلاتينية

كثيفة مصنوعة من مستخرجات الطحالب وبقايا الشمندر والتفاح الناضج حتى الذبول .

في النهج المعقد للعلاقات المتبادلة بين إنسان العهد الصناعي وبين الطبيعة ، كانت المشكلة العامة لصنع غذاء مركب ذات أهمية يصعب الإفراط في تقديرها . لكننا نجافي الواقع إن نحن انتظرنا انجازات حاسمة بهذا الصدد في العقود القادمة . فبسبب سلسلة كاملة من العوامل الاجتماعية ـ السياسية ، التقنية ـ الاقتصادية والعلمية وكذلك العادات الخلقية والذوقية ، لم تكن الزراعة مستعدة لأن تكون «معزولة في الماضي » وستبقى القاعدة الأساسية لإنتاج المنتوجات الغذائية .

لنتوقف قليلاً أمام عقبة صعبة يفرزها استبدال الزراعة التقليدية بإنتاج الأغذية صناعياً . فالشمس ترسل بغزارة طاقتها إلى ملايين الهكتارات وخلال أشهر طويلة من نمو النبات ، تمتص النباتات هذه الطاقة ، مستخدمة إياها لتركيب المواد الغذائية .

لنتصور الطاقة الخيالية التي يضطر الإنسان لإنفاقها بانتظام إذا تخلى عن حراثة الحقول ، وراح يصنع المنتوجات الغذائية في المصنع فالشمس سوف لا تستمر في إضاءة العالم وتدفئته . بل ستستمر في نشر الطاقة ذاتها على الغابات ، على الرياض والمدن ، بينما يضيف الناس إلى الأرض ملايين الحريرات . وهكذا يصبح كوكبنا أمام خطر فعلي محدق هو زيادة الحرارة .

ومن البدهي أن العناصر التركيبية خلال الخمسين سنة القادمة ، عوضاً عن أن تحل محل المنتوج الغذائي ذي الأصل الحيواني والنباتي ، لا تقوم إلا باستكمالها متخلفة ، وتشكل البروتينات المركبة يوماً فيوماً القسم الأكبر من وجباتنا الغذائية التي تشبه حمض اللزين ، بلعب دور « الوسيط » لتسهل على الحيوان تمثل وهضم غذائه النباتي . وبكلمة ، سينتشر بشكل تدريجي استخدام القوت الصناعي في تربية الدواجن .

إن فكرة استبدال البقرة بالآلات والمكنات فكرة هامة جداً . من المعروف أن حليب البقر يتضمن ٨٧٪ من الماء فاستبدال الحليب الطبيعي بالحليب المسحوق المجفف المركز هو عملية مفيدة ، ومن مضيعة الوقت أن تحمل كل يوم آلاف الخزانات الملأى بالحليب السائل ، وضعها في ملايين الزجاجات والطرود مع العلم أنه من الصعب توزيع المواد الدسمة في الماء توزيعاً موحداً عند إذابة الحليب المجفف في البيت .

في انكلترا ، في مركز أبحاث روزامستد ، أقيمت منشأة لصنع البروتين مصدره العشب (كبديل) عن الأبقار بلحمها وعظمها) . تسمح هذه الطريقة باستخراج البروتين من خلايا الأنسجة الخضراء لأي نبتة كانت . ويكفي بالتالي إضافة المواد الدسمة للحصول على المسحوق الذي يختلف بخواصه الكيماوية قليلاً عن الحليب الطبيعي .

لكن ما ثمن هذا الاختلاف « القليل » ؟ يرى الفيزيولوجي السوفياتي الأكبر أ.بافلوف أن الحليب منتوج طبيعي مثالي ، لأنه يحوي كل أنواع البروتينات والمواد الدسمة ، والفيتامينات والمواد الضرورية للجسم ولقد سبق أن نوهنا أن تنوع المراعي ينعكس على الخواص الغذائية والشافية في الزبدة والحليب . فتنوع الأعشاب ، وفسيلة الزنبقة البرية أو النعنع التي ترعاها البقـــرة ، تمارس على جسدنا أثراً لايمكن إنكاره . فمسألة استبدال البقرة بالماكينة ، وبشكل عام ، الأغذية الطبيعية أياً كان نوعها بمواد مركبة ليست سهلة وبسيطة فلابد لنا من البحث الحاد والدؤوب والمصعد لسنين طويلة .

حتى الآن قصة « البقرة الآلية « تثير الضحك . والقضية الحقيقية المطروحة على الإنسان تكمن في إيجاد طرق لتربية الحيوانات فعالة وجديرة بالاستخدام العقلاني للمراعي المتوفرة بما فيها المركبة .

ومع تمـادي الزمن ، سيتحـــول قسم من الحقول فعلاً إلى غابات ومراعي ومروج خيرة أو جنان غناء ، وسيكون بميسور البشرية المتزايدة أن تسمح بهذا جزئياً لأن وراء التمون بالمنتوجات الغذائية سيتحول إلى مصانع الأغذية المركبة . فضلاً عن هذا ، سيؤدي تثبيت العلاقات الطبيعية ، وإغناء البيئة الحية ، وانحسار التحات الريحي والمائي إلى زيادة ملحوظة في المردود الزراعي للأراضي المحروثة . « للأرض حدود ، لكن دراستها واستيعابها ليس محدوداً ، والصناعة أيضاً المترابطة مع المعارف والعلوم تعد بالتطور بدون هدوء .

الفهرس

- الفصل الأول ٥

هل العالم أمام بداية النهاية ؟

- الفصل الثاني ٢٧

الأعجوبة دانية

- الفصل الثالث ٥٧

القوانين الحلزونية

- الفصل الرابع ٨٣

الأرض موطن الإنسان

- الفصل الخامس ٩٩

قضايا التمدن

- الفصل السادس ١٣١

الأرض والإنسان

منشورات دار علاء الدين

١ ـ الحمضيات

..... م. طه الشيخ حسن

٢ ـ أعشاب الشفاء

..... د. ماجد علاء الدين ـ ١٩٩٣

٣ ـ أسرار الكون

..... عدة علماء ـ دمشق ـ ١٩٩٢

٤ ـ أطلس العمليات الجراحية

..... فائز طريفي ـ دمشق ـ ١٩٩٤

٥ ـ حدائق النوافذ

..... جون براغن

٦ ـ طبيب نباتات الزينة

..... حازل ايفاس والكان عوم

٧ ـ تقليم وتربية أشجار الفاكهة

..... طه الشيخ حسن ـ دمشق ـ ١٩٩٣

٨ ـ هرمونات النمو الزراعية

..... نزار كاخي ـ دمشق ـ ١٩٩

٩ ـ دليل الحامل

..... دار علاء الدين ـ دمشق ـ ١٩٩٣

١٠ ـ دليل مريض السكر

..... دار علاء الدين ـ دمشق ـ ١٩٩٠

١١ ـ البيوت الزراعية

..... لان ولز

١٢ ـ جراحة القلب

... د. كمال عامر ـ د. اسماعيل الخطيب

١٣ ـ الطريق إلى الصحة

..... زويا ميخائيلنكو ـ دمشق ـ ١٩٩٠

١٤ ـ الطب الشعبي ومجالاته

..... جارويس فيرموندت ـ دمشق ـ ١٩٩٢

١٥ ـ علاج الأمراض الجلدية بالأعشاب

..... داتسكوفسكي ـ دمشق ـ ١٩٩٢

١٦ ـ فوائد عصير الخضار والفواكه

..... نورمان وكمر ـ دمشق ـ ١٩٩٢

١٧ ـ الأجسام الطبيعية

..... كيتا بجوردوسكي

١٨ ـ القوة العصبية

..... بول بريغ ـ دمشق ـ ١٩٩٢

١٩ ـ كيف تقوي بصرك

.....إيلا فلاديمير ـ دمشق ـ ١٩٩٣

٢٠ ـ كيف تكونين جميلة

..... زويا ميخائيلنكو ـ دمشق ـ ١٩٩٢

٢١ ـ العناية الخاصة بالمرضى

..... م . ميليتش

٢٢ ـ المساج النقطي

.....زويا ميخائيلكنو ـ دمشق ـ ١٩٩٢

٢٣ ـ مشاريع الإنتاج الحيواني

.....د. سلامة شقير ـ دمشق ـ ١٩٩٢

٢٤ ـ موسوعة الطيور

..... مجموعة باحثين ـ دمشق ـ ١٩٩٤

٢٥ ـ المأكولات الشهية للشعوب الشرقية

..... ميلنسيك ـ ١٩٩٣

٢٦ ـ تطعيم أشجار الفاكهة وإكثارها

..... طه الشيخ حسن ـ دمشق ـ ١٩٩٤

صادرات دار علاء الدين

٢٧ ـ الحدث التوارتي

..... فراس السواح ـ دمشق ـ ١٩٩٣

٢٨ ـ ذكراه في القلب

.....أنا غاغارين ـ ترجمة

.....محمد بدرخان ـ دمشق ـ ١٩٩٠

٢٩ ـ دين الإنسان

..... فراس السواح ـ دمشق ـ ١٩٩٤

٣٠ ـ رموز مقدسة

.....نيقولاي ريريخ ـ ترجمة

.....د. ماجد علاء الدين دمشق ـ ١٩٩٣

٣١ ـ آرام دمشق واسرائيل

..... فراس السواح ـ دمشق ١٩٩٥

٣٢ ـ لغز عشتار

..... فراس السواح ـ دمشق ـ ١٩٩٣

٣٣ ـ مغامرة العقل الأولى

..... فراس السواح ـ دمشق ـ ١٩٩٣

٣٤ ـ ملحمة الزمن

..... اناتولي سافروفوف ـ ترجمة د.

.....ماجد علاء الدين ـ دمشق ـ ١٩٩٢

٣٥ ـ برتراند رسل

..... سمير عبده ـ دمشق ـ ١٩٩٣

٣٦ ـ بدايات الحضارة

..... عبد الحكيم الذنون ـ دمشق ـ ١٩٩٣

٣٧ ـ البلدان النامية والعلاقات الإقتصادية

.....إ. س. بورتيانكوف ـ ترجمة

.....د. ماجد علاء الدين ـ دمشق ـ ١٩٨٤

٣٨ ـ تاريخ القانون في العراق

..... عبد الحكيم الذنون ـ دمشق ـ ١٩٩٣

٣٩ ـ التحليل النفسي للأقوال المأثورة

..... سمير عبده

.....ـ دمشق ـ ١٩٩٣

٤٠ ـ تحضير الكيك والكاتو

مرغريت باتن ـ ترجمة فاتن عمران ـ دمشق ـ ١٩٩٣

٤١ ـ جلجامش

..... فراس السواح ـ دمشق ـ ١٩٩١

٤٢ ـ الجنس في العالم القديم

بول فرشياور ترجمة فائق دحدوح ـ دمشق ـ ١٩٩٣

٤٣ ـ الصحافة السورية بين النظرية والتطبيق

..... د. عدنان ابو فخر ـ دمشق ـ ١٩٨٤

٤٤ ـ صفحات من تاريخ فن الرقص في العالم

..... فائق شعبان ـ دمشق ـ ١٩٩٣

٤٥ ـ طقوس الجنس المقدس

..... ترجمة نهاد خياطة ـ دمشق ـ ١٩٩٣

٤٦ ـ العرافة وسوسة أم ..؟

ترجمة د. ماجد علاء الدين ـ دمشق ـ ١٩٩٢

٤٧ ـ مدخل إلى علم تصنيف المكتبات

..... برجس عزام ـ دمشق ـ ١٩٨٦

٤٨ ـ المأكولات الشهية للشعوب الشرقية

..... ف. م. ميلينيك ـ ترجمة سميح شيا

..... دمشق ـ ١٩٩٢

٤٩ ـ نحن والأبراج

... ترجمة دار علاء الدين ـ دمشق ـ ١٩٩٢

٥٠ ـ نظرية الدولة في الفكر العربي

..... محمد علي جمعة ـ دمشق ـ ١٩٩٤

٥١ ـ شريعة حمورابي

مجموعة من المؤلفين ـ ترجمة اسامة سراس

.....ـ دمشق ـ ١٩٩٣

٥٢ ـ الديانة الفرعونية

واليس بدج ـ ترجمة نهاد خياطة ـ دمشق ـ ١٩٩٣

٥٣ ـ أزمة العالم

فيدل كاسترو ـ ترجمة نصر الشمالي ـ دمشق

.....ـ ١٩٨٩

٥٤ ـ الأخوة كينيدي

..... غروميكو ـ دمشق ـ ١٩٩٢

٥٥ ـ البيت الأبيض وأسرار المخابرات الأمريكية .

..... ك. ف. بتروسينكو ـ دمشق ـ ١٩٩١

٥٦ ـ مذكرات عن الإنقلاب العسكري

... ميخائيل غورباتشوف ـ دمشق ـ ١٩٩٢

٥٧ ـ الاساطير والحقائق عن عائلة ستالين

..... ترجمة سميح شيا ـ دمشق ـ ١٩٩٤

٥٨ ـ ملحمة الرجال

..... احمد فرحات الناصر ـ دمشق ـ ١٩٩٤

٥٩ ـ أسرار المدافن المصرية

..... اجاثا كريستي ـ ترجمة

.....مازن نفاع ـ دمشق ـ ١٩٩٤

٦٠ ـ الشركس في فجر التاريخ

..... برزج سمكوغ ـ دمشق ١٩٩٥

٦١ ـ سيد درويش

..... احمد بوبس ـ دمشق ـ ١٩٩٤

٦٢ ـ الزيتون

..... م . طه الشيخ حسن ـ دمشق ١٩٩٥

٦٣ ـ الوقواق والديك

.....ترجمة د. ماجد علاء الدين

.....ـ دمشق ـ ١٩٨٥

٦٤ ـ الوقت الضائع

ترجمة رسلان علاء الدين ـ دمسق ـ ١٩٩٢

٦٥ ـ قصص قصيرة

ترجمة رسلان علاء الدين ـ دمشق ـ ١٩٩٢

٦٦ ـ حكاية العملاق العجيب ـ جونغ

... ترجمة ريما علاء الدين ـ دمشق ـ ١٩٩٢

٦٧ ـ قفزة

. ترجمة رسلان علاء الدين ـ دمشق ـ ١٩٩٢

٦٨ ـ الذئب والثعلب

..... ترجمة د. ماجد علاء الدين ـ

.....دمشق ـ ١٩٨٥

٦٩ ـ المرآة والقرد

ترجمة د. ماجد علاء الدين ـ دمشق ـ ١٩٨٥

٧٠ ـ اللؤلؤة النادرة

..... ترجمة اكرم ابو راس ـ دمشق ـ ١٩٩٣

٧١ ـ حلوى الأطفال

..... ترجمة فاتن عمران ـ دمشق ـ ١٩٩٣

هذا الكتاب

هل العالم امام بداية النهاية ؟ هذا سؤال خطير يطرح نفسه على الانسانية جمعاء في الوقت المعاصر ، إذ ازدادت العوامل والمؤثرات السلبية التي تؤثر على هذا الكون بكل أبعاده ، فالانسان والنبات وكافة الكائنات الحية تتأثر وتعاني من مخلفات الصناعة بكل أنواعها ، وكثرت الأمراض الناجمة عن الغازات الكيميائية المنتشرة من المصانع والسيارات وغيرها .

يحتوي هذا الكتاب على دراسة علمية واحصائية مفصلة عن الأضرار التي تلحق بالبيئة ، ويبين الطرق العلمية المناسبة لحماية البيئة وصيانتها من كل ما يشوب صفاءها ونقاوتها .

الكتاب مفيد لأوساط واسعة من القراء ، وخاصة المهتمين منهم بدراسة الطبيعة والبيئة عامة .

الناشر

يطلب الكتاب على العنوان التالي :

دار علاء الدين للنشر والتوزيع والترجم
دمشق ص.ب : ٣٠٥٩٨
هاتف : ٢٣١٧١٥٨ ـ ٥٦١٧٠٧١
فاكس : ٥٦١٣٢٤١ ـ تلكس : ٥