

ANA MARIA GONÇALVES DA SILVA

JARDIM BIOSFÉRICO E CONSCIÊNCIA ASSISTIDA  
(numa perspectiva de ecologia humana)

ÉVORA  
1992

ANA MARIA GONÇALVES DA SILVA

JARDIM BIOSFÉRICO E CONSCIÊNCIA ASSISTIDA  
(numa perspectiva de ecologia humana)

87527

Dissertação de Mestrado em Ecologia Humana  
apresentada à Universidade de Évora.

ÉVORA  
1992

## INDICE

RESUMO.....		1
INTRODUÇÃO.....		2
PREAMBULO SOBRE A ARVORE E O JARDIM.....		6
DA NATUREZA- -DE- -FORA	A Natureza-de-fora na Antiguidade	23
	A Natureza-de-fora da Antiguidade até aos nossos dias.....	50
DO JARDIM	O Jardim-Paraíso até ao Jardim Biosférico.....	63
	O Jardim na Antiguidade.....	63
	O Jardim depois.....	72
	O Jardim Biosférico.....	84
DA NATUREZA- -DE- -DENTRO	A Natureza-de-dentro: Morte e Consciência.....	91
	Morte, espécie, indivíduo e sociedade.....	93
	Morte e Guerra.....	97
	Agressividade e Laço.....	101
	Consciência Assistida.....	114
EPILOGO SOBRE O JARDIM BIOSFÉRICO E O SER HUMANO..		122
CONCLUSÃO.....		130
ÁGRADECIMENTOS.....		133
BIBLIOGRAFIA.....		135
ANEXOS.....		140

## RESUMO

Na minha dissertação em Ecologia Humana procurei fazer uma abordagem do pensamento ocidental da Ideia de Natureza e do Ser Humano (antropocêntrico), através dos autores clássicos que através da ecologia das ideias, chegaram até nós;

Embora se fale muito em desastres Naturais, sempre ligados à Natureza-de-fora, peguei na ideia de Konrad Lorenz - a agressão intra-específica humana é o maior desastre - para chegar à Natureza-de-dentro. Através dele e, doutros autores como Gregory Bateson, Margaret Mead, Edgar Morin e, assim, se desfazer algumas ideias-feitas sobre a Guerra ou, repensar sobre conceitos pouco divulgados, como o Laço Afetivo e a Consciência Assistida;

Tendo em consideração a minha formação em Arquitectura Paisagista, não resisti a acompanhar a Ideia de Natureza, de um ensaio de explicitação do "ecótono" Jardim, através dos tempos.

Será possível que o Jardim depois de ter passado à banalidade do Espaço Verde possa recuperar o nobre sentido histórico e, renascer como Jardim da Consciência?

## INTRODUÇÃO

"Como será o mundo em que eu não estiver, sendo este o que é"

José Saramago

Porque resiste o nosso pensamento a retirarmo-nos do centro do Mundo? Porque subsistem, nos dias de hoje, ideias antropocêntricas mais antigas que Jesus Cristo, uma espécie de barreira ideológica que impede que ideias mais recentes, não antropocêntricas, só se insinuem, na generalidade, pela rama das atitudes secundárias da protecção piegas da "Natureza que nos rodeia"?

Como diz Karl Popper "um ser vivo é um solucionador de problemas a tempo inteiro" (27, pg. 26). Resolver problemas talvez seja o nosso motor do conhecimento, criação cultural criando e recriando outras realidades que passam a fazer parte dela também.

Um dos propósitos da SHE (Society of Human Ecology) é "promover o desenvolvimento da colaboração e a compreensão interdisciplinar da Ecologia Humana e suas aplicações". Mais, especificamente, acrescenta: identificar problemas, descobrir as suas origens, examinar possíveis soluções e suas implicações e fazer, então, recomendações para a implementação de soluções.

A Ecologia Humana tendo como objecto o "Homem na sua Circunstância" tem de contar, necessariamente, com uma grande generosidade que permita ultrapassar cepticismos perante a arrogância finalista do pensamento tecnocrático, criador de absurdos. Como dissecadores de incompreensões ou missionários da globalidade, podemos ser preteridos por um sistema ideológico em que a procura da verdade, o amor ao belo são considerados graves defeitos sujeitos a castigo, já não direi de condenação à morte mas, de condenação ao desemprego.

Gregory Bateson observa como a corrente do pensamento "clássico" do saber não-conjectural pode ser uma "demência epistemológica que nos levará, inevitavelmente, a todo o tipo de desastres" considerando "que a verdade científica, a beleza e a moral cada uma por seu lado, levará a cometer acções profundamente imorais e feias". (2, pg. 87)

E, continua: Pela minha parte, creio que a acumulação maciça de ameaças contra o homem e os sistemas ecológicos decorrem, directamente, dos erros dos nossos hábitos de pensar, erros situados a níveis muito profundos e, finalmente inconscientes. (2, pg. 245)

Através dos tempos e, percorrendo-os com a Ideia de Natureza, podemos apercebermo-nos como o nosso entendimento oscila, entre o pensamento científico e o pensamento mítico; por um lado podemos ser calmos racionalizadores duma Nature

za domesticável e, por outro, seres aterrados pelo horror paroxístico das poderosas forças da Natureza.

Tão grave com a desertificação da Natureza-de-fora\* será a desertificação das ideias, a pobreza de espírito. À ordem cósmica, respondemos com a ordem cosmética, paradigmaticamente aceite pelas leis que vamos produzindo. Também nós temos boas leis. Assim, a nossa Constituição, no artigo 66, diz-nos: "Promover o aproveitamento racional dos recursos naturais, salvaguardando a sua capacidade de renovação e a estabilidade ecológica". No papel.

Poderemos ultrapassar o discurso metafórico do nosso inconsciente? Da mesma forma que os psicanalistas, nos dias de hoje, ajudam o ser humano a compreender o choque darwinista, a compreensão do choque ecológico talvez, passe também pela psicanálise, pela consciencialização do óbvio, a consciência assistida.

Poderá o Jardim, ultrapassando ele próprio a gramática decorativa, servir de simbólica, adquirir o foro de jardim de significação aliado dum educação afectiva que torne, pedagogicamente, transparente a teia da vida?

Margarite Charageat sugere como jardins do futuro, a substituir o jardim público que considera ultrapassado, jardins para diferentes idades da vida: A Juventude, a Idade Viril e a Velhice (7, pg. 178)

---

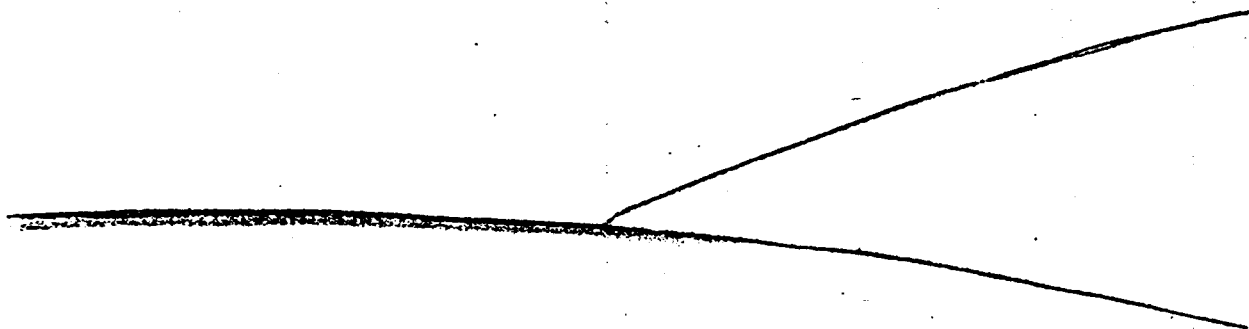
\* - vidé anexo 1

Eu prefiro sonhar com o Jardim da Consciência.

E, para escrever esta dissertação, apoiar-me na metáfora do Jardim Biosférico.



*desenho de P. de Saint-Exupéry.*





## PREAMBULO SOBRE A ARVORE E O JARDIM

"A beleza é uma experiência  
do mundo"

Hubert Reeves.

Tenho um desenho duma criança de 9 anos na parede do meu quarto que representa três pinheiros.

Olhando esse desenho do sofá, pensei: Quando será que o ser humano desenhou pela primeira vez uma árvore?

Deve ter sido fascinante, a descoberta da capacidade de traçar, imgeticamente, um ser exterior em movimento fixado, estaticamente, no desenho reproduzido. Animais corpulentos, fêmeas humanas, caçadores esguios foram fixados na rocha. Assim, podemos observá-los nas pinturas rupestres de Altamira ou do Tassili.

Nem uma única árvore. Porquê? Porque era óbvia a sua presença? Porque não se mexia?

Muito provavelmente, passa a desenhar-se a árvore ou elementos vegetais quando passa a haver uma casa construída, isto é, quando o ser humano deixa de habitar a Natureza propriamente dita e, passa a retirar dela os recursos necessários e suficientes para a construção da habitação.

Será que a noção de "jardim" também aparece com o imaginário construído, tendo estado até aí, diluído na própria Natureza, tendo sido interpretado, depois da escrita, como o estágio de Natureza igual a Jardim-Paraíso ou, simplesmente, Paraíso?

Paradoxalmente, o ser humano desde eses tempos primordiais até aos nossos dias, tem procurado diferenciá-la o mais possível da Natureza, procurando, artificialmente, compô-la, construí-la a seu belo prazer como se a Natureza "au naturel" fosse qualquer coisa de su-menor importância.

Os gregos miniaturizavam o jardim em bandeja para o oferecer em adoração a Adonis (7, pg. 25) ou, como os mesopotâmicos, que o demarcavam da Natureza-lá-de-baixo, plantando em andares, nos zigurats, os bosques sagrados. (7, pg. 9)

O Jardim de prestígio, cada vez mais sofisticado e diferenciado procurava deslumbrar os visitantes ilustres. Al-Mamoun criou o seu Palácio da Árvore no séc. IX, em Bagdad. O relato é surpreendente: "Logo que o enviado entrou no "palácio da Árvore" e viu a árvore, o seu espanto foi enorme. Era uma árvore de prata pesando 500 000 dirhens (perto de 1 500 kg) sobre a qual estavam empoleirados pássaros de prata que piavam com movimentos automáticos. O embaixador ficou maravilhado com este espectáculo nunca visto até então... Foram conduzidos depois até ao quiosque.

Era um palácio entre dois pomares no meio do qual se encontrava um lago de estanho (chumbo de Kaila), envolvido por um canal em estanho mais brilhante que a prata polida... Viam-se quatro barcos ligeiros, elegantes, dourados, ornados de dabiki bordados e recobertos de dabiki dourado. (7, pg 43).

Este luxo profano renasceu no palácio de Nasria, a alguns quilómetros de Rhyad, na Arábia Saudita, já nos nossos dias. "A magia d'Ibn Séoud era digna do "palácio da Árvore" que tinha maravilhado antigamente, em Bagdad, os embaixadores do imperador Onstantino; essa magia iria deslumbrar uma Comissão da O.N.U. vinda para o consultar sobre o problema palestiniانو. (7, pg. 49)

Pouco os deslumbraria - aos árabes e aos ocidentais - olhar uma oliveira ou um cipreste retorcidos de uma vida de milhares de anos no Tassili, na Argélia ou, olhar a árvore viva mais velha do mundo. "Parece ser uma conífera californiana: Pinus aristata. Este pinheiro tem um crescimento extremamente lento e não ultrapassa os 12 metros de altura. Cresce a grande altitude na Serra Nevada (3 500 metros, mais ou menos) e, julga-se pelo número dos seus aneis que pode atingir a idade venerável e 4 000 anos. (25, pg. 86)

No fim do nosso século, talvez as Comissões da O.N.U. sejam mais sensíveis à Árvore Natural. Os conflitos militares e económicos são desgraçadamente terríveis, quase parecendo ingenuidade a luta ecológica contra a desflorestação.

Nenhum pequeno jardim poderá sobreviver à queda do Jardim Biosférico, o nosso verdadeiro Paraíso. O único.

Será de nos perguntarmos: quando será desenhada a última árvore? É quase humor negro...

Infelizmente, quem detém o poder não parece estar muito incomodado com semelhante pergunta.

É de facto inacreditável que esta nossa condição de ser humano, altamente resistente a se deixar considerar, tão simplesmente, como factor biótico que é, invente tanto artificialismo, tanto acréscimo de entropia que deite a perder milhões de evolução de matéria para a vida.

Vejamos:

Depois da invasão inicial da terra pelas plantas, talvez há 500 000 000 de anos, começou a evolução das primeiras árvores; as primeiras plantas vasculares, incluindo algumas formas semelhantes a árvores, só surgiram no Período Devoniano (há 345 000 000 - 395 000 000 de anos) durante o qual o clima da maior parte do mundo era uniformemente quente e húmido. Esse clima favoreceu o crescimento de árvores, e numerosas espécies, muitas de tamanho gigantesco, evoluíram e povoaram as vastas florestas características desse período. Estas árvores formaram as grandes acumulações de matéria orgânica decomposta que depois de inundadas ficaram

sepultadas sob lama e sedimentos e sujeita a imensas pressões, se transformando em carvão.

A extensão e espessura dos depósitos de carvão no mundo, de que alguns cobrem milhares de milhas quadradas, são prova silenciosa das quase incríveis luxuriantes, extensas e persistentes florestas carboníferas. Calculou-se ser de 1 1/2 polegadas (4 centímetros) a espessura de um estrato de carvão representam em média 1 000 anos de crescimento de floresta; alguns estratos de carvão têm algumas dezenas de pés de espessura. Uma mudança de clima terminaram com as vastas florestas carboníferas e a maior parte das suas plantas, exceptuando alguns descendentes dos que são, agora, denominados rabos-de-cavalo, pteridófitas e fetos. O período Permiano (há 225 000 000 a 280 000 000 de anos), que sucedeu ao Carbonífero, foi comparativamente frio, seco, e desfavorável para o crescimento de árvores em uma grande parte da Terra.

Nenhuma das primeiras árvores tiveram flores ou sementes. Elas reproduziam-se, como ainda acontece com os fetos e outras plantas inferiores, por esporos. Perto do fim do Período Devoniano surgiram as plantas por sementes. Eram os fetos de semente, agora extintos; as plantas contemporâneas que produzem semente constituem agora, de longe, a maior parte da vegetação da Terra. Com efeito, as sementes são plantas embrionárias, inicialmente fornecedoras alimentares. Foram elas que possibilitaram que as árvores colonizas-

sem áreas menos húmidas do que aquelas necessárias para o desenvolvimento de plantas de esporos. Fetos de semente com dimensões de árvores tornaram-se abundantes durante o Período Carbonífero. Mas elas também desapareceram sendo substituídas, há cerca de 200 000 000 de anos, por uma nova espécie de árvores que agora se denominam gimnospermicas. Das 750 espécies que sobrevivem, algumas - as cicas, gingyo e coníferas - são abundantes. Nenhuma delas tem flores nos termos em que são comumente aceites. Só na última parte do Período Cretácico (há 65 000 000 - 136 000 000 de anos) é que surgiram as primeiras plantas com flor, mas o seu desenvolvimento e dominância foram notavelmente rápidos.

As primeiras árvores com flor, muitas delas com as características das magnólias, surgiram mais ou menos na altura em que os dinossauros estavam a extinguir-se. (8, inf. service)

Chegou a altura de responder à pergunta inicial, isto é, quando teria sido representada, pela primeira vez, uma árvore. A resposta parece ter sido dada por Christiane D. Noblecourt. É na sepultura de Hierakonpolis (nome grego dado posteriormente à cidade egípcia Nixun). Esta sepultura a primeira da proto-história egípcia que há notícia onde aparecem pintadas na parede, a Palmeira e o alôe. (23, pg. 103)

Embora não existam registos que permitam "comentar a intenção do ritualista", calcula-se que os temas figurados

fossem - na olaria ou na parede - "um verdadeiro leitmotiv estreitamente ligado ao destino extra-terreno do seu beneficiário".

Fomos até à proto-história egípcia, à volta dos 3 500 anos a.C. Foi, o culto funerário que prendeu a árvore como imagem, tendo sido a palmeira (talvez a Phoenix dactilifera) a ter o privilégio de estreia universal através do traço contemplativo do ritualista fúnebre.

Bem mais tarde, "A árvore, para o naturalista Plínio, ainda não se tinha tornado numa coisa. O homem primitivo, escreve, "encarava as árvores do planeta como a dádiva mais bela concedida ao homem. Foram as árvores que forneceram os primeiros alimentos, cuja folhagem tornou a caverna mais macia, cuja casca serviu de vestuário: ainda hoje, há nações que vivem desta maneira".

"Ainda hoje", para retomar a sua expressão, "as árvores são consagradas aos deuses, mesmo em Roma o simbolismo deste culto subsiste nas cerimónias e nos ritos oficiais" e, o próprio Plínio crê ainda que as árvores mais velhas viram o nascimento do mundo. Mistura inextrincável, como em todos os cultos primitivos e no egotismo introvertido, do "reconhecimento do ventre" e da atraente poesia dos mistérios (aqui "os bosques sagrados e o seu profundo silêncio"! ) é evidente que estas coisas-imagens se prestarão a todos os simbolismos. (74, pg. 158)

A árvore é vista e pintada, inicialmente, na história da humanidade por motivo de culto, como bagagem imprescindível para a vida extraterrestre; depois é vista, pintada, desenhada, gravada, para os próprios vivos, com toda a carga poética que tantos artistas, até aos dias de hoje lhe imprimiram. Hoje, actualmente, já a podem fotografar dramaticamente queimada ou cortada, matéria-prima ou objecto de desilusão. Vista por fora, num misto de envolvimento mágico de sombra e luz ou, num encantamento utilitário do usufruto do fruto, da folhagem ou da lenha, passa através da experimentação a ser vista por dentro até lhe serem perdidos os próprios contornos para ser entendida, tão somente, como energia, integrada num ecossistema, "última realidade em biologia", como diria Vieira da Silva (32, pg. 5)

E, a ideia de Jardim onde começou?

Terá sido, talvez, com a noção de utilidade. Esta é a opinião de Marguerite Charageat (7, pg. 4): "A aventura histórica do Egipto no tempo do Antigo Império (3197-2065 a.C.) é caracterizada pelo cultivo do Vale do Nilo", e, de Richardson Wright (35, pg. 10): "O método agrícola primitivo do Índio Americano, assim como tantos outros, também passou por estádios sucessivos. Primeiro ele semeou a semente à mão. Depois ele plantou o milho em "plataformas" ou montes - costume seguido até aos nossos dias; e para enriquecer o solo colocou um peixe em cada "plataforma", tal como se



arremessa uma mão-cheia de fertilizante. O terceiro passo foi plantar em "filas", o que tornou o cultivo mais fácil. O jardim vegetal moderno, com a sua ordem, fertilização e semeadores mecânicos, é descendente desse jardim primitivo".

Os primeiros textos escritos sobre jardins aparecem na Babilônia, remontando ao III milênio antes de Cristo, desenvolvendo a temática dos "Jardins Sagrados".

Mas a informação mais importante que temos sobre os jardins da Babilônia vem do século VIII antes da nossa era. É a famosa inscrição do rei Sargão II, dizendo espeito à fundação da capital da Assíria, de 722 a 711 a.C. e à criação dum parque monumental para o qual se importaram da Alta-Síria e da Síria muitas e variadas plantas. "Aos pés do Monte MOUSRI, monte situado abaixo do NINIVE, segundo o oráculo dos Deuses, o meu coração me levou a fundar uma cidade que eu designarei pelo nome de DUR SHAROUKIN. Num imenso parque, réplica dos montes de AMANUS, mandei dispôr e plantar, lado a lado, todas as essências aromáticas do país dos Hititas e todas as espécies das suas montanhas". (7, pg. 9)

A arte dos jardins fica a dever a sua gravação em baixo-relevo a Thoutmés III que funda um jardim botânico "depois da sua terceira campanha à Palestina, trazendo plantas e árvores raras, e de tão orgulhoso da sua obra, manda produzir um catálogo e ordena que essas plantas sejam repre

sentadas em baixo-relevo afim de decorar uma das salas das novas construções de Karnak. É uma obra preciosa tanto do ponto de vista da arte como no plano botânico ( ... ) é preciso esperar pelo Novo Império para que nasça no Egipto a arte os jardins faraónicos ou "Paraísos". (7, pg. 17)

Podemos dizer, que o jardim aparece como forma de produto cultural autónomo, depois de ter nascido da arte de cultivar a terra. Depois, será aliciante tentar descobrir no Jardim, a interface da ideia de natureza e do espirito e cada época.

Não deixa de ser preocupante repararmos que, à medida que se generalisa a ideia de natureza em perigo, o jardim em vez de se refugiar numa forma íntima de quem precisa de dar maior poder de reflexão a quem precisa de pensar esfria, perde completamente a intimidade, estando quase a perder a significação, para se esvair, no absurdo gelado, do espaço verde ou, do espaço exterior que ainda é mais sinistro.

## DA NATUREZA-DE-FORA

"Quereis viver de acordo com a Natureza? Oh, nobres estóicos, como vos agarrais às palavras! Imaginais um ser semelhante à natureza, pródigo sem medida, sem designios nem consideração sem piedade nem justiça, fecundo, estéril e inerte ao mesmo tempo, concebei a própria indiferença enquanto potência, como poderíeis viver de acordo com esta indiferença?"

Nietzsche

A abordagem globalista da ideia de natureza dá-me uma insegurança terrível. Por formação académica, a primeira ideia que tive da Natureza estava associada ao pragmatismo rentabilista dos produtos da terra; a segunda ideia, associou-se à criação do BELO UTIL, utilizando os vegetais, herbáceas, arbustos ou árvores de modo que resultassem jardins, protegesse leitões dos rios ou adoçasse traçados de auto-estradas, até chegar à utopia do ordenamento biofísico; a terceira ideia, vai, inevitavelmente, para o questionar das práticas reducionistas, para a amargura de não se entender porque há mais destruição da Natureza à medida que se sabe mais. Aventurar-me em áreas consideradas de "letras",

tentar encadear o desenvolvimento do conhecimento humano através dos tempos, numa perspectiva filosófica para melhor entender o que se está a passar nos dias de hoje, e, sobretudo, ficar com uma ideia mais clara do contributo do pensamento clássico no pensamento ocidental, foi gratificante.

A ilação que mais me surpreendeu foi ter verificado que em diferentes épocas, há uma dicotomia de tendências. Talvez por uma questão de redução explicativa a história do pensamento seja arrumada por pensadores dominantes, perdendo-se a riqueza do conflito.

Paolo Casini refere que "toda a história do pensamento filosófico e científico - bem como a história da expressão literária e figurativa - poderia ser escrita do ponto de vista da ideia de natureza. (6, pg. 7)

Epitecto, filósofo estóico, nascido na Frígia cerca de 60 d.C foi um precursor da ecologia humana, sem o saber.

Epitecto soube distinguir, para cada circunstância, aquilo que "depende de nós" (ta eph hemin) e "aquilo que não depende de nós" (ta ouk eph hemin), como está escrito no seu manual. (33, pg. 90 e 141)

Dum lado estão os temores e as emoções do género humano, do outro, o fluir inoxidável e impossível dos eventos naturais. (6, pg. 8)

Até a fé incondicional na ciência positiva, a ilusão de uma revelação total dos segredos da natureza, o optimismo tecnológico, deixam entrever - para além dos conhecimentos adquiridos e dos eventos reais no domínio da natureza - a projecção dos impulsos e das sugestões primordiais que levaram o homem primitivo à defesa, ao ataque, às práticas supersticiosas face às forças ignotas que o dominavam e o aterrorizavam. (6, pg. 11) E mais adiante: os temores, ansiedades e superstições primordiais, projectados na natureza pelos primitivos, não são verdadeiramente destruídos pela razão madura. Reprimidos durante a infância pela educação moderna, sobrevivem no estado de tensões latente no inconsciente, daí emergindo neuroses ou doenças mentais. Inversamente, o estudo dos sintomas psicopatológicos ou do material onírico do homem moderno remete para as projecções míticas, para as práticas rituais, para os comportamentos supersticiosos dos primitivos. (6, pg. 16)

O conhecimento técnico-científico terá sempre brechas.

"A análise do inconsciente ensinou-nos a não subestimar a sobrevivência e o poder de certos sentimentos arquetípicos. Talvez nesta obscura matriz do pensamento racional, verdadeiro "reino das mães" da consciência, tenham origem as forças que animam as artes, os sonhos, as ilusões e as utopias dos homens cultos. Dela derivam certamente as antigas figurações cosmogónicas, as crenças irracionais da alquimia e da magia, as superstições astrológicas. O desejo

de governar o destino e dominar a natureza mediante o conhecimento, não poderia constituir, por sua vez, um transfert de ansiedades primordiais? E cabe perguntar se estados de espírito modernos, como o "sentimento da natureza" exaltado pelos românticos, ou a ambivalente atitude de profanação e protecção da natureza ligada à aventura prometeica da ciência e da tecnologia, não serão, por sua vez, racionalizações de estados de espírito atávicos. (6, pg. 22)

René Thom aborda esta questão do "estado de espírito atávico, chamando-lhe "pregnância".

Diz-nos:

Tal como as grandes pregnâncias biológicas não conduzem senão a "buracos negros", ser-se-ia tentado a pensar que por detrás de cada uma das grandes disciplinas científicas está a manifestação de uma pregnância sem objectivo explicitamente concebido.

Por outras palavras, todo o esforço de constituição de uma disciplina estava ligado à resolução de uma aforia fundadora: preencher o buraco escancarado, objetivo da pregnância constitutiva, com objectos derivados, junto do acaso histórico, dos riscos da descoberta. A luta dos paradigmas, as controvérsias científicas, não seriam, senão manifestações do conflito entre estas pregnâncias derivadas,

focalizadas sobre estes objectos fantasmáticos...

[As aforias fundadoras seriam] para a matemática a reconciliação da intuição imediata do contínuo com a generatividade - necessariamente discreta - das operações...

Para a física: explicar a relação entre as qualidades "externas" dos corpos materiais (a extensão) e as suas qualidades "internas": a energia, os campos, etc.

Para a biologia: dar conta da relativa estabilidade das formas dos seres vivos, a despeito do fluxo contínuo das moléculas que os compõem.

Para as ciências humanas, por exemplo a sociologia: dar conta da estabilidade das sociedades e, portanto, explicar a origem do poder político. (33, pg. 194-195)

Estes autores mostram-nos como no nosso fim de século continua a existir um pensamento que regrassa à origem. Esta humildade perante o pensamento primitivo reflecte quão insólita é a nossa propensão para a segurança do pensamento racional.

Lenoble diz-nos: "Podemos, pois, apercebermo-nos da extensão do erro que o racionalismo cometeria relegando o pensamento mágico para um passado jamais volvido, cujo estudo não poderia interessar senão a um punhado de amadores

de temas obscuros. A magia, "o poder de fabulação", como diz Bergson, é uma necessidade psicológica, tal como a razão. Não morreu no final da Antiguidade, não morreu no séc. XVIII, os mitos sócio-naturistas aos quais eu aludia e cuja virulência ninguém pode negar mostram que na nossa época ela se encontra em recrudescência e não em declínio. Fala-se muito da evolução das ideias como de uma passagem, lentamente conseguida no decurso do tempo, de um pensamento "pré-lógico" para o pensamento "lógico", de um "estado pré-científico" para um "estado científico". Quiçá útil como primeira aproximação, esta maneira de ver encobre, no entanto, uma dupla ilusão. Em primeiro lugar, estabelece, na história, cortes não só artificiais (como todas as divisões da história em períodos) como enganadores. Não toma em consideração o facto, todavia essencial, de todas as épocas serem definidas como "lógicas" e "científicas" por referência às suas predecessoras "pré-lógicas" e "pré-científicas". Substitui, pois, pela falsa solução de um escalonamento cronológico das formas mentais, o único problema real: o do crescimento interno do "lógico" e do "científico". Para mais, dando-nos assim o direito de tomar por nós e por nosso turno a atitude satisfeita dos Antigos, fazemos da "nossa ciência" e da "nossa lógica" o tipo definitivo do saber.

Acusamos o passado por não ver o que pode subsistir de magia, em nós, no nosso pensamento, nessas cosmogonias que dão sempre, por pano de fundo, aos nossos conhecimentos científicos, uma imagem geral de Natureza e da História.



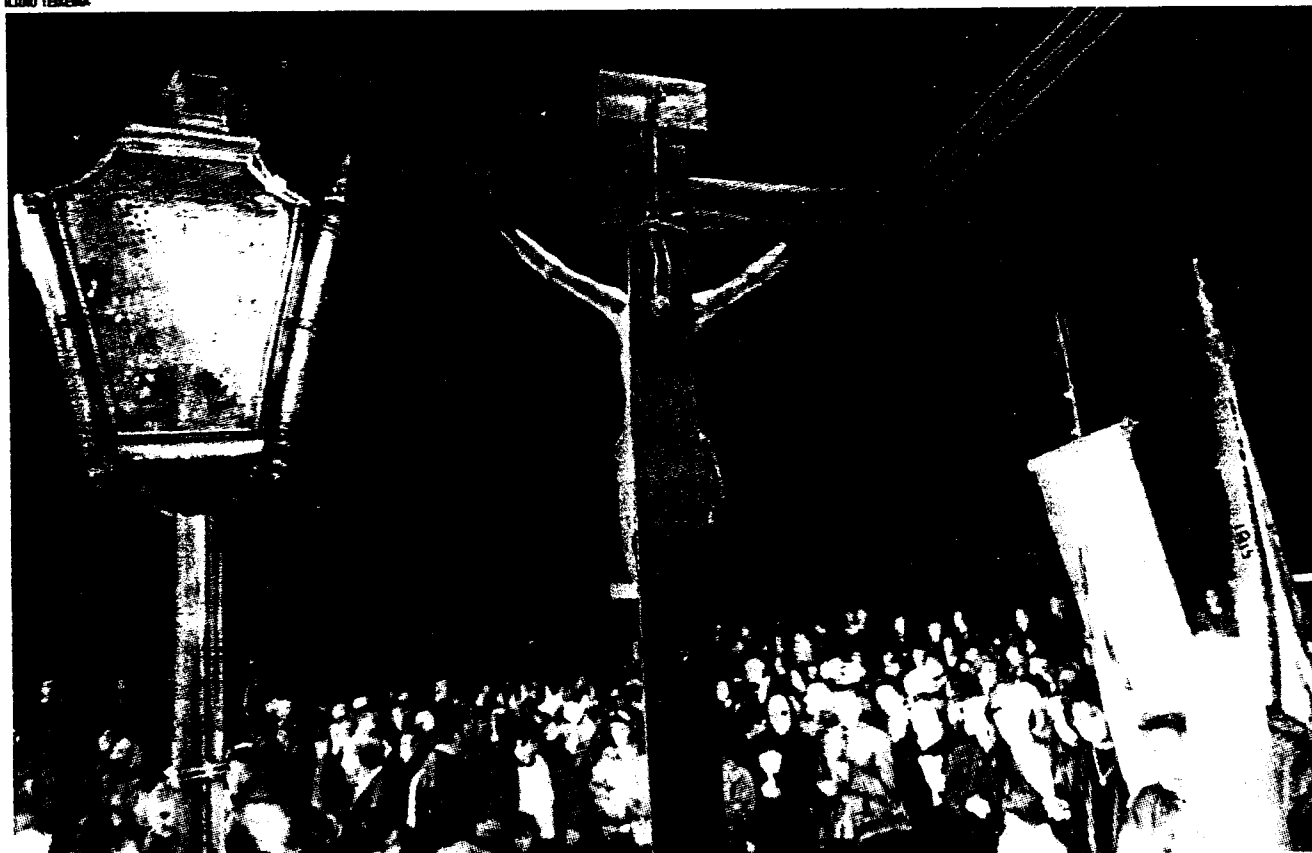
Poderíamos, de resto, interrogar-nos se, são sem dúvida nas suas formas regressivas mas, sob sublimações estéticas e ideais, esse sentimento, no fundo mágico, de uma comunhão com a natureza não desempenha um papel positivo, aliás insubstituível, na vida dos homens". (16, pg. 38-39)

*O PÚBLICO esteve no Santuário de Estremoz*

TERÇA-FEIRA 17 MARÇO 1992

# Seca traz chuva de procissões

LÍDIO TEIXEIRA



## A Natureza-de-fora na Antiguidade

"O Sol mantém a Terra e o Céu na mesma sala". Pensamento ameríndio.

"A ideia de progresso era inacessível aos filósofos da Antiguidade ( ... ) o primeiro indicio concreto de progresso humano foi inspirado pelo Cristianismo". (18, pg. 80) Até aí prevalecia a ideia do eterno retorno da história, em círculo porque era assim representada a perfeição.

**Karl Löwith:** Todo o significado do progresso depende de "esperar". Se algum astrónomo quisesse convencer-nos de que em 2048 o nosso planeta ficaria inabitável, a nossa progressividade perderia o sentido; para quê empenharmo-nos a produzir melhores carros e melhores casas e melhores alimentos e melhor saúde se o tempo escasseia e todo o melhoramento só tiver consequências negativas? Mas, pressupondo mesmo com a ideia de progresso provém basicamente da esperança e das expectativas cristãs, ainda se impõe perguntar: como pode o Cristianismo originar consequências tão anti-cristãs? (18, pg. 114)

**Casini:** "Relativamente ao mundo confuso do mito, a construção de uma imagem da natureza em "essências" ou "qualidades" específicas foi o resultado de um audaz esforço de racionalização ( ... ) Das suas combinações foram deduzidos os corpos elementares: "fogo", "terra", "ar", e "água".

As qualidades foram concebidas como características imutáveis da natureza, que permanecem em todas as mutações de forma. A concepção qualitativa da natureza, iniciada pelos pré-socráticos e sistematizada por Aristóteles, dominou a física até ao século de Galileu e de Descartes, que a destruíram. (6, pg. 23)

"O fenómeno que marca o nascimento do pensamento ocidental por alturas do séc. V a.C. pode ser comparado ao que os biólogos nos dizem do aparecimento brusco de um novo tipo genético na história da vida. Certos biólogos calculam, além disso, que um grupo como o dos mamíferos ou das aves apareceu simultaneamente em todas as partes do planeta. O pensamento grego, do qual provém toda a civilização da Europa, constitui de tal forma o tipo dominante da história humana que a maior parte das vezes nos referimos a ele como se a consciência nunca tivesse conhecido outros triunfos. Identificada durante vinte séculos com a "civilização", a "nossa" civilização encontrava-se, com efeito, em vias de conquistar o mundo quando os turbilhões do nacionalismo e as reivindicações de outros tipos de pensamento nos vieram lembrar que a Natureza do Europeu não é a do Árabe nem do Asiático. Ao mesmo tempo, a descoberta de civilizações desaparecidas depois de terem atingido um elevado grau de perfeição, como a dos Egípcios ou dos Astecas, fornecia mais uma prova, contra a ideologia empirista, de que a acumulação das sensações e das experiências não basta para determinar mecanicamente o crescimento do espírito. Se o espírito

afrouxa na sua tensão íntima, o contributo exterior não serve de nada, o próprio saber adquirido perde-se e a magia recupera a razão a que se submeteu. E tais observações eram indispensáveis para nos desligarmos de uma ilusão muito comum. Imagina-se que a identidade da Natureza física deve produzir, nos homens que se dedicam a conhecê-la, uma imagem idêntica, apenas mais ou menos precisa segundo o avanço das ciências. Ora, de facto, a Natureza que os Gregos imaginaram e que nós lhes tomámos de empréstimo, não era senão uma das ideias possíveis, não foi senão uma das ideias que efectivamente triunfaram. Somos livres de achar a mais perfeita. Podemos até notar, como faz Toynbee, que os esforços actuais dos povos de África ou da Ásia para salvar o seu génio são de facto tentativas de ocidentalização. A nossa Natureza é essencialmente jurídica e mecânica mas, nada prova que, com o declínio das nações ocidentais, os Hindus por exemplo, mesmo utilizando a parte aceitável das nossas ciências e desta mecânica que começa a apavorar-nos, não encontrassem o meio de as retomar numa perspectiva completamente diferente ( ... ) é preciso tomar consciência do que o milagre grego teve de relativo e de accidental para poder apreciar a sua graça e compreender o seu preço. (16. pg. 53-54)

Sócrates é talvez o filósofo grego mais conhecido. Gregory Bateson diz-nos: "Sócrates como indivíduo biogenético, está morto. Mas, uma grande parte dele, sobrevive como elemento da ecologia contemporânea das ideias". (2, pg. 218) Talvez a sua perenidade no pensamento humano lhe venha da



sua sábia modestia quando proferiu a frase: "Eu sei que nada sei e mal isso sei". (27, pg. 42)

Sócrates é um marco importante do pensamento clássico da Antiguidade. No Dicionário Enciclopédico da Língua Portuguesa podemos ler:

**Sócrates** (470-399 a.C.). Filósofo grego. A sua figura permanece obscura dado que não escreveu e os seus inúmeros discípulos deixaram testemunhos contraditórios. O seu método (maiêutica), sempre oral, pretendia, mais que dar conhecimento, provocar nos discípulos respostas cada vez mais precisas por meio de perguntas hábeis até conseguir uma definição universalmente válida (achado de um conceito universal). Tinha uma finalidade moral, entendendo por moral o ponto de um conhecimento intelectual (intelectualismo ético) e não a adaptação a uma norma externa. Personifica o amor ateniense à moderação e à razão. (10, pg. 1107)

Sócrates é um moralista, só o homem lhe interessa; vive no Ágora e, quando os seus discípulos o levam um dia a passear a alguns estádios de Atenas nas margens do Ilissos, aborrece-se no meio dessas coisas sem alma e que não falam e regressa, logo que pode, para o meio dos homens. (...)

Vimos que, na panmixia sobredeterminada da magia, nenhum "facto" se desenhava com uma estrutura própria. Fora desta confusão, o homem de Sócrates, com o seu génio e as suas leis aparece como o primeiro "sistema fechado" que se

conseguiu constituir e, por conseguinte, o primeiro "facto". Não está separado do mundo, mas existe finalmente por si (ex-sistit) como o protótipo então sem precedente de todo o facto determinado. É neste sentido muito particular que o moralista Sócrates merece ser considerado o pai do pensamento ocidental, conquistador do mundo à força de sistemas fechados, de determinações precisas, de "ideias claras e distintas". (16, pg. 59)

"Quando Sócrates afirma que nem ele nem os outros sabem nada de certo, está também a pensar nos filósofos da Natureza, nos grandes pensadores da Grécia que hoje designamos por pré-socráticos e que são os percursores da actual ciência da natureza". (19, pg. 44)

René Thom, ao acabar uma entrevista relacionada com epistemologia e filosofia, sugere que se redescubra Heraclito, um pré-socrático, quando lhe é colocada a pergunta se todas as controvérsias científicas, as rivalidades entre sistemas culturais, podem interpretar-se como conflitos entre "pregnancias locais" como lutas entre gradientes opostos. (33, pg. 195)

• **Heraclito** (536-470 a.C.), entende a natureza como um todo racionalmente ordenado num processo contínuo de transformação, que constitui a única realidade. Mesmo que nesse processo não haja coisas estáveis, ele continua a sê-lo, já que toda a mutação segue uma razão cósmica (logos) e uma medida (metron) invariáveis. (10, pg. 576)

"Parece concluir-se de uma outra obra de Platão, o Fédon, que Sócrates estava fortemente desiludido com a filosofia da natureza de Anaxágoras e com a filosofia da natureza em geral". (27, pg. 44)

**Anaxágoras** (c. 499 - c. 428 a.C.), filósofo pré-socrático jônico, concebeu o mundo como um número infinito de partículas (homomerias) qualitativamente distintas que permaneciam no caos e foram ordenadas pelo noûs (inteligência). O predomínio de certos elementos determina a natureza de cada corpo.

**Anaximandro** (611 - c. 546 a.C.), filósofo de Mileto, o mais importante dos pré-socráticos, centrou o seu interesse na descoberta do princípio da Natureza (ápeiron), indiferenciado e imortal, do qual tudo surge e ao qual tudo reverte. Dele surgem s quatro elementos fundamentais: o quente e o frio (origem dos astros) e o húmido e seco (origem do mundo e da vida orgânica).

**Anaxímenes** (c. 588 - c. 534 a. C.), filósofo de Mileto, identificou o ápeiron do seu mestre Anaximandro com o ar, do qual surgem três matérias básicas: fogo, terra e, destas, todo o resto. (10, pg. 71)

Entre as elucubrações naturalistas de Anaximandro há a intuição surpreendente de que os seres vivos provêm do mar, "que os homens nasceram de peixes e foram alimentados

como esqualos: tornando-se então capazes de pensar por si próprios, saíram daí e chegaram a terra". (Censor de d.nat., VIII, 4)

A curiosidade pelos diversos fenómenos e o engenho das explicações mais específicas de englobar o todo, o universo, numa definição geral. Assim a natureza é concebida como a ordem regida por leis universais, tomando forma a ideia de Kosmos ( ... ) As relações entre leis civis e natureza, entre nómoi e physis, depressa estarão no cerne da reflexão dos Gregos. A esta exigência de racionalização, adapta-se igualmente o sexo entre indivíduo e cosmo, do qual o último dos milésios, Anaximénes, deduziu que o arqueu da natureza é o ar. A nossa alma, que mantém o corpo unido, é ar; analogamente, o ar deve manter unido e governar o todo. Do ponto de vista físico, é o corpo mais subtil e mais móvel. Condensando-se e rarefazendo-se dá lugar a todos os corpos. Anaximénes reflectiu também sobre a natureza ígnea das estrelas e do Sol, e acreditava que a Terra - de forma achatada - flutuava sobre o elemento originário, o ar. (6, pg. 25-26)

Temos de esperar pelas reflexões de **Parménides** (c. 540 - c. 45 a.C.), filósofo pré-socrático grego, fundador da escola da Eleia, para a Terra ser considerada redonda. Pretendeu que a verdadeira realidade é dada pelo pensamento e não pelo conhecimento sensível. O que é, é mutável, pois a troca pressupunha uma passagem do não-ser ao ser, e o não-



ser "não existe nem pode ser pensado". Diversidade, multiplicidade e mutabilidade são, pois ilusões". (10, pg. 886)

**Pitágoras** (c. 572 a.C. - c. 497 a.C.), filósofo e matemático grego, natural de Samos, fundou na Grande Grécia uma comunidade que seguiu a sua doutrina (pitagorismo). Foi-lhe atribuída a invenção da tabuada, do sistema decimal, das proporções aritméticas e do teorema que tem o seu nome (a soma dos quadrados dos comprimentos dos catetos de um triângulo rectangular é igual ao quadrado do comprimento da hipotenusa). O pitagorismo é um conjunto de doutrinas da comunidade esotérica que, excepcionalmente na Grécia Antiga incluía homens e mulheres. Os pitagóricos constituíam uma confraria moral, consideravam a alma imortal e transmigradora, distinguíam o pensamento dos sentimentos, a alma do corpo e as formas matemáticas das coisas das suas aparências perceptíveis. Viam em todo o universo a harmonia, feita de proporções numéricas. Contribuíram para a investigação matemática, astronómica e física (acústica) e estabeleceram os princípios elementares da aritmética e da geometria (10, pg. 930)

**Empédocles** (c. 483 a.C. a 430 a.C.), filósofo grego natural de Agrigento, introduziu o conceito de elemento na filosofia, segundo o qual o universo é integrado por quatro elementos: fogo, ar, terra e água. Admitiu a existência de dois co-princípios amor e ódio como forças que actuam sobre estes elementos. (10, pg. 406)

"Terra, fogo, água e ar têm nomes mitológicos que denunciam a sua função sagrada:

... Quatro são as raízes de todas as coisas, Zeus resplandescente, Hera vivificante, Hedone e Nesti, que com lágrimas destila a nascente mortal.

(Fragmentos do poema Sobre a Natureza)

Nada nasce ou perece, tudo se produz da combinação e da separação das quatro substâncias, que permanecem imutáveis. Outras duas divindades intervêm no processo: Philia e Neikos, o Amor e o Odio, as duas forças antagônicas que unem e separam os quatro corpos. A cosmogonia de Empédocles é, em suma, uma verdadeira teogonia; foi dita "democrática", dado que nenhuma das seis divindades oprime as outras ( ... ) Aquilo que o Amor cria é destruído pelo Odio e vice-versa ( ... ) A alternância dos dois ciclos cósmicos repete à escala universal a sucessão das almas individuais. Deste modo, em Empédocles, física e mito formam um todo. Assim, o nascimento dos seres vivos a partir da Terra faz parte de um ciclo fabuloso e remoto:

"Nela despontaram muitas cabeças sem pescoço e privados de ombros erravam braços nus e olhos solitários vagueavam sem fronteiras...

"Muitos seres nasceram com dois rostos e dois

peitos estirpes bovinas com rostos humanos e  
outras, pelo

[contrário, surgem inversamente  
estirpes humanas com rostos bovinos, misturando  
[por um lado formas masculinas  
e por outro formas femininas providas de umbrosos  
[órgãos sexuais. "

fragmentos do mesmo poema de Empédocles  
"Sobre a natureza"

Os seres monstruosos não estavam adaptados à vida e desaparecem. Noutros fragmentos alude-se a seres "íntegros" surgidos noutros ciclos cósmicos e capazes de sobreviver. Os intérpretes do século passado não deixaram de apontar em Empédocles um precursor de Darwin. O que é inegável é o eco destas intenções em toda a literatura "materialista de Lucrecio a Diderot: em certo sentido, a zoogonia de Empédocles representou um desafio constante à ideia de criação divina das espécies vivas, idênticas a si mesmo desde o início. (6, pg. 33-34)

**Platão** (c. 428 - 347 a.C.), filósofo grego de origem aristocrática. Recebeu uma educação muito completa. Teve por mestre um discípulo de Heraclito, Sócrates e mais tarde foi fortemente influenciado pelo pitagorismo. Conserva-se uma

colecção de cartas da sua autoria e praticamente todas as suas obras filosóficas, escritas sob a forma de diálogo e nas quais a figura principal é quase sempre Sócrates. As primeiras (Apologia de Sócrates, Críton, Fédon, etc.) são consideradas crónicas da actividade socrática; as seguintes (Banquete, República, etc.) são mais dogmáticas; as últimas (o Sofista, Filebo, etc.) mais críticas. Em As Leis (póstuma) traçou o perfil de uma legislação minuciosa da vida comunitária. (10, pg. 933)

Na construção do mundo natural, o modelo é a ideia, "aquilo que é sempre e que nunca nasceu". Pelo contrário, o mundo é "aquilo que nasce e nunca é". A natureza provem portanto do Ser, através da mediação do demiurgo, o artifice sábio e benévolo que a edificou com base num plano. O seu designio e a sua inteligência ordenadora, operantes de cordo com os fins, são a causas "primeiras"; causas "segundas" são as forças naturais que agem mecanicamente. Conhecer o cosmo significa sobretudo construir uma imagem adequada das causas primeiras; depois, apreender a conexão premeditada dos fins quer nos movimentos dos corpos celestes, quer na organização dos seres vivos, quer na coordenação recíproca das partes do todo ( ... ) Traçando as linhas gerais e os pormenores do mito - o espaço, o tempo, os elementos, os corpos celestes, os seres vivos - , Platão insiste no domínio da alma e das causas primeiras relativamente às causas segundas e atribui aos aspectos mais díspares da natureza animada e inanimada uma correspondência secreta de fins. O simbolismo matemático

é a sua verdadeira obsessão. A natureza apresenta-se-lhe repleta de números, verdadeiros entes metafísicos entre as formas puras e as coisas, também eles actuando como causas segundas. Os quatro elementos são reintroduzidos sob a forma de espécies geometrizarantes, em ordem crescente de complexidade. O triângulo, figura elementar, efere-se à matéria informe. O fogo é constituído por tetraedros, o ar por octaedros, a água por icosaedros, a terra por cubos. Um quinto elemento, mais subtil, é o éter, que é formado por dodecaedros, a figura mais próxima da esfera. Os elementos colocam-se no "receptáculo universal" ou "lugar eterno", matéria-prima indeterminada ou elemento feminino do universo, fecundada pelo elemento masculino: as ideias ou formas puras. Encontro-me aqui perante um dos aspectos mais obscuros e controversos da cosmologia platónica ( ... ) o primado da anima mundi, a misteriosa correspondência entre os ritmos da natureza e os destinos humanos, a vitalidade universal do todo, a harmonia e beleza do cosmo visto como obra de arte, são os aspectos da herança "platonizante" que dominou o pensamento ocidental durante vinte séculos. (6, pg. 39-40)

"Parece-nos hoje infantil limitar a quatro os constituintes das coisas, perigoso assentá-los em princípios sob os quais se proíbe procurar a unidade. Era, no entanto, um imenso sucesso estender a quatro os factores de interesse e fugir ao monoideísmo afectivo seja da água, seja do fogo, ou da terra ou do ar. Não deixará de ser útil recordar que os problemas de consciência a que um físico do séc. V a.C.

devia fazer parte não eram os de um sábio do nosso séc. XVIII... Não trabalhavam nem com o mesmo psiquismo nem, por conseguinte, na mesma Natureza.

Ora, há um pouco de tudo isto na física de Platão e o Timeu continua a ser uma cosmogonia. Ele registará para os séculos, através do renome do grande filósofo, o velho tema hilozoísta da alma do mundo. O mundo é um imenso animal, o animal perfeito que encerra todos os outros e Deus pôs nele uma alma racional. O mundo é esférico porque perfeito. Retenhamos esta ideia, pois também ela se vai impôr durante séculos. Não se explica, em última intenção, pelo espectáculo da "abóbada estrelada", pois resistirá, se não a outras percepções, a bem dizer impossíveis, pelo menos aos factos que possam inspirar uma hipótese mais racional. A esfericidade do mundo deduz-se da sua perfeição porque um campo perfeito s pode ser esférico. Da mesma maneira, cerca de vinte séculos mais tarde, S. Tomás de Aquino "provará" que o movimento do céu deve ser uniforme. O próprio Galileu continuará influenciado por este preceito do "privilégio do círculo": não prestará qualquer atenção à descoberta feita por Kepler do movimento elíptico dos planetas e, no problema das trajectórias, "vê" arcos de círculo onde a experiência mostra movimentos parabólicos. Ora, o privilégio do círculo é, na realidade, uma ideia mágica muito antiga. A circunferência, fechada sobre si mesma e onde o movimento pode girar infinitamente sobre si mesmo, desperta e "justifica" ideias muito confusas sobre a perfeição, que é auto-

suficiência e plenitude ( ... ) Através da esfera platônica, o círculo da magia primitiva fornecerá ainda aos alquimistas o símbolo do Alúmen, a substância primordial ( ... )

Neste mundo vivo, dotado de uma alma, perfeito e logo circular, Platão, como a pedra cachorro do arco, não encontra ainda solo firme onde fixar-se. Fica-se um pouco com a impressão de que ele joga com os elementos de Empédocles (sem nada lhes acrescentar) e com as matemáticas pitagóricas muito equívocas, experimentando combinações subtis como a de fazer corresponder os quatro elementos aos quatro sólidos regulares de que lhe falaram - à espera de descobrir o dodecaedro! Onde encontraria ele a solidez das coisas? Não conhece a matéria: mal se encontra no Teeteto uma vez esse termo de ὄλη e, mesmo assim, num sentido muito diferente da matéria aristotélicas. (16, pg. 62-63)

**Aristóteles** (384 - 322 a.C.), filósofo grego, nasceu em Estagira, filho de um médico da corte da Macedônia. Aos 18 anos entrou na Academia de Atenas, onde permaneceu cerca de 20 anos, até à morte de Platão. Fundou em seguida o Liceu, que foi o centro de estudo e investigação mais importante da Antiguidade Clássica muito apoiado por Alexandre Magno, de quem havia sido percepto. Quando este morreu, retirou-se para Calcis de Eubeia, onde morreu pouco depois. Muito influenciado por Platão, soube dar à sua filosofia uma visão mais realista e impulsionou no Liceu um tipo de ciência mais empírica, com trabalhos de equipa, especializados principal

mente em investigações científico-naturais (ciências que fundaram realmente nos seus aspectos descritivos e taxonómicos) e histórico-políticas. A sua criação pessoal mais completa e duradora foi a lógica formal (silogística) contida no Organon (livros Sobre a Interpretação, Primeiros e Segundos Analíticos, Tópicos e Raciocínios Sofísticos). A sua Metafísica (nome dado posteriormente a uma recolha ulterior dos seus escritos), caracterizada pela concepção do ser como transcendental e analógico e pela doutrina do acto e da potência, teve influência decisiva até ao Renascimento e inspirou filósofos muito posteriores, assim como a sua ética, eudemanista e intelectualista (ética a Eudemo, ética a Nicómaco) e a Política internacionalmente oposta ao utopismo platónico, que insiste na importância da comunidade política como condição da vida humana e seu possível aperfeiçoamento. (10, pg. 96)

Ao contrário de Platão, o seu discípulo e crítico Aristóteles caracteriza-se por uma exposição didáctica e metódica. No início do segundo livro da Física propõe definições para o termo "natureza". Começa por excluir da sua esfera os artefactos e manufacturas do homem. As coisas são "por natureza" geram-se sem intervenção humana, movem-se por movimento autónomo. Portanto, deste primeiro ponto de vista, "a natureza é um princípio e uma causa do movimento e do repouso de tudo o que existe de per si" (...). No mundo físico de Aristóteles todas as coisas tinham o seu lugar, todos os lugares a sua coisa: o conjunto era um processo em



movimento, intrinsecamente movido por causas e orientado para fins ( ... )

Ora, observando o mundo dos seres vivos, Aristóteles notou que os indivíduos transmitem uns aos outros as suas características morfológicas. Os pais têm filhos semelhantes, os cavalos geram sempre cavalos, das plantas nascem plantas similares: as sementes, os germes ou os ovos dos animais e das plantas, não obstante a sua pequenez, "são" aquilo que devem produzir e, desenvolvem-se normalmente até ao estágio de maturidade prescrito aos da sua espécie ( ... ) Aristóteles atribuía esta função de guia, na génese e no desenvolvimento dos organismos, a uma finalidade interna activa - mas eterna e imutável - que denominava "forma". Levava assim os modelos platónicos ao interior da matéria viva. Atribuía a cada género e a cada espécie as suas próprias formas genéricas e específicas, estas, operando sobre a matéria informe, podiam derivar dela o embrião ou o ovo, o indivíduo formado e em crescimento, o indivíduo na plenitude da sua "natureza". É este o sentido da frase: "A natureza entendida como geração, é uma via para a verdadeira natureza..."

( ... )

Não é apenas um objectivo "estético" que leva Aristóteles ao estudo da morfologia e fisiologia animais. Porém, a sua abordagem é diferente da que caracteriza o

método experimental moderno, na vez que "pressupõe" em grande medida o resultado da investigação. O método experimental moderno procede por hipóteses de trabalho que vão sendo modificadas e corrigidas de acordo com os dados experimentais. Pelo contrário, Aristóteles utilizava estes últimos para documentar uma imagem pré-constituída da natureza: imagem na qual beleza, finalidade e ordem se conjugam harmonicamente num todo orgânico onde "nada se faz em vão". Tratava-se ainda da imagem da natureza como uma grande obra de arte, sugerida pelo Timeu platónico. (6, pg. 45-46)

Platão conseguiu estender à cidade a visão pacífica da ordem descoberta" por Sócrates na consciência. Aristóteles vai até ao fim da segunda fase, quando Platão ficava pelo caminho: esta ordem, vai ele encontrá-la agora na Natureza ( ... ) Aristóteles exige ao Estado que "reproduza" a hierarquia da Natureza, constrói a Natureza segundo o modelo da cidade grega. O fenómeno da projecção é aqui evidente e inegável.

Uma contraprova magnífica é-nos fornecida pelo facto de o espaço de racionalização do Estagirita se deter no momento preciso em que o mana das coisas é ainda demasiado poderoso para ceder. O homem põe-se a "varrer a entrada da sua casa" finalmente arrumada. Aristóteles dá-lhe um campo quadrado já bastante amplo, mas que não ultrapassa os limites do mundo sublunar. Do lado de cá, todas as coisas são contingentes, sujeita ao movimento e regidas por leis próprias. Mas, do

lado e lá, o astros divinos não são nem formados da mesma matéria que os outros corpos, nem contingentes e sujeitos a leis independentes da sua Inteligência; o único movimento que realizam é o movimento circular, atributo, sabemos-lo já, da sua perfeição.

Até ao início do séc. XVII, o homem vai viver no mundo definido por estes limites exactos. Os filósofos, por si, nunca terão a audácia, antes desta data, de dar entrada aos astros na série dos "objectos naturais". O início da concepção moderna de Natureza, deste ponto de vista, não data do sistema de Copérnico mas, da descoberta por Galileu das manchas do Sol, que arruína as doutrinas dos céus incorruptíveis. (16, pg. 67-68)

Ao afirmar que "nada se faz em vão" e tudo corresponde a um objectivo, Aristóteles rejeita a concepção de Demócrito da necessidade e do acaso. (6, pg. 46)

**Demócrito** (c. 460 a c. 370 a.C.), filósofo jónio, nasceu em Abdera, criador de um sistema materialista, atomista (tudo consiste em combinações de átomos, qualitativamente iguais e com diferenças quantitativas) e determinista. Elaborou também uma ética da boa consciência. (10, pg. 351)

O modelo mecanico na natureza construído por Leucipo e Demócrito exclui toda a finalidade divina, todo o antropomorfismo. Os eventos do mundo físico obedecem a uma lei,

al "nada se produz sem motivo, mas tudo com razões e  
riamente" (Leucipo). é a lei do facto ou da necessi-  
que se refere a causa motora da natureza que governa  
ternidade as trajectórias, os encontros, afloramen-  
ssaltos, choques e abalos dos átomos no vácuo. Leuci-  
emócrito desenvolveram na base destas permissas uma  
hia física, descrevendo a formação e a destruição dos  
celestes, inúmeros no espaço infinito.

atão, Aristóteles, os seus seguidores gregos e romanos  
poderes da igreja condenaram a um destino infamante o  
ismo físico dos atomistas (...). A tentativa de  
to de decompor mentalmente os mecanismos naturais e  
reconstruir segundo hipóteses, a exclusão dos deuses e  
ças ocultas, tinham sobretudo um valor de libertação  
os ancestrais da humanidade.

convicção de que a ciência da natureza era por exce-  
o instrumento terapeutico ou catártico apto a curar o  
desconhecido e os males da alma surge constantemente  
ritos de Epicuro. (6, pg. 59)

icuro (341 a.C. - 270 a.C.), filósofo grego. Em 306  
undou em Atenas uma escola ou jardim, famosa pelos  
sinamentos e cultivo e amizade. A sua doutrina basea-  
na necessidade de eliminar o temor aos deuses e à  
e suprimir a dor para alcançar a felicidade, fim  
da vida, por meio de um prazer de carácter espiritua-  
, pg. 420)

A sua  
-tação:  
nomens,  
ontram  
infi-  
  
a com  
oragem  
imeira  
o, de  
parte,  
lta a  
se na  
triun-  
e sem  
traba-  
Epicu-  
em os  
e nos  
além  
dese-  
da  
amente  
ar na  
s. Se  
amente  
ema de

Demócrito, em contrapartida, e ainda assim apesar das perdas irreparáveis, a obra subsistente de Epicuro permite-nos admirar nele um dos resplandescentes génios da história ( ... )

A única origem do conhecimento encontra-se na sensação, que é a impressão em nós dos "simulacros" enviado pelas coisas. Acautelemo-nos contra as ideias puras! O único uso legítimo da razão consiste em interpretar os dados dos sentidos utilizando as recordações e servindo-nos assim da experiência adquirida para aventurar algumas hipóteses (antecipações). Os princípios são certos mas a sua aplicação aos casos concretos continua a ser penosa. Muitas vezes, e em particular no estudo dos fenómenos celestes, tão longe do nosso alcance, a verdadeira solução continua a ser duvidosa e, podemos escolher entre várias hipóteses possíveis. Esta incerteza, dado o carácter indubitável dos princípios, não deve inclinar-se para o cepticismo, muito menos lançar-nos nos devaneios terrificantes da mitologia. Portanto, diz ele a Heródoto, aquele que considera conjuntamente as informações que adquirimos sobre o mundo não pode duvidar de se encontrar no bom caminho. (16, pg. 87) ... a extraversão total exigida pelo epicurismo não decorre talvez de uma necessidade objectiva, mas também ela implica uma escolha. Insiste nesta forma de entender a doutrina pois iremos seguir, na história, esta oscilação perpétua entre a "desumanização" da Natureza pelos tipos de pensamento extrovertido e o papel de exemplo, de modelo e de protectora que

um pensamento mais preocupado com o humano não deixará de lhe voltar a dar. Platão juntando o Eros à razão, tinha já transmutado o mito num ideal que não seria apenas a vida interior do sábio isolado mas uma visão das coisas. A ideia de Natureza vai transformar-se incessantemente ao sabor da luta entre o "idealismo" platónico e o "materialismo" de Epicuro. (16, pg. 103)

A distanciação das paixões, a imperturbabilidade em relação aos fenómenos naturais e à própria morte, a moderação e a procura do "prazer", tornam o homem semelhante aos deuses imortais, que não intervêm no governo do mundo vivem serenos nas suas moradas, longe do vértice dos elementos".

Deste modo, a sabedoria racional de Epicuro culmina em pura contemplação. Ao seu entusiasmado discípulo romano ele surgia como o messias libertador, o anunciador do verbo. Numa época e numa sociedade atormentadas pela guerra civil, pela extrema instabilidade dos valores e pela corrupção dos costumes, Lucrecio (98 - 54 a.C.) cedeu ao fascínio ético-naturalista do credo atomista. (6, pg. 62)

• **Lucrecio Caro, Tito** (c.98 a.C.- c. 55 a.C.), poeta latino, autor de De Rerum natura, formada por 1300 versos, divididos em 6 livros. É uma vulgarização poética das teses de Epicuro sobre a natureza e a moral. (10, pg. 702)

"O que Lucrecio não conseguiu encontrar foi a serenidade e a imperturbabilidade do mestre. O poeta romano projectou no mundo "desumanizado" dos átomos e do vazio as suas próprias inquietações, demasiado humanas e, - se acreditarmos na lenda biográfica - a sua "loucura". No De Rerum Natura o espectáculo objectivo e racional do mundo quantitativo, onde tudo acontece em virtude do choque casual dos átomos, é um cenário que envolve a reacção de um espectador frágil, ambíguo, perpetuamente oscilante entre a serenidade e o desespero ( ... ) Seria banal reportar estas contradições ao conflito entre razão e fantasia, ciência e poesia. Provêm antes de uma esfera mais profunda, onde os impulsos bipolares de vida e de morte - não dominados pela razão - vinculam o ser humano ao próprio ritmo da natureza. Este é talvez o segredo " freudiano" de Lucrecio. A prolongada aceitação da obra deve-se à força poética com que é descrito este conflito. Por outro lado, os seus versos sugerem uma continuidade profunda entre a imagem mecanicista da natureza e o mundo dos seres vivos: como diremos hoje, entre o reino inorgânico e o biológico e social. A recordação das conjecturas do Empédocles e de Demócrito adquire um sentido novo no célebre esboço "evolutivo" do quinto livro, onde matéria viva, espécies animais, homem, sociedade, linguagem, artes técnicas, ciências, figuram como momentos de um processo ascendente e contínuo que conduz da matéria à consciência. Perante esta tentativa elaborada de inserir a história humana numa história da natureza, empalidecem os temas negros e trágicos do grande poema. A scala

naturae, imóvel em Aristóteles e nos seus seguidores, anima-se aqui e move-se no tempo. Os leitores e os críticos seiscentistas de Lucrecio verão no quinto livro a alternativa mais radical para a narrativa mosaica do Genesis e, ao mesmo tempo, uma perspectiva "optimista" do devir da natureza, uma concepção realista das sociedades primitivas in statu naturae. O progresso que vai do caos à ordem e à inteligência é, efectivamente, entendido por Lucrecio como um progresso imanente, ao qual nenhuma divindade deu o seu fiat". (6, pg 63)

**Plínio**, o velho, Caio Plínio Cecílio Segundo (c. 23-79), escritor romano. Da sua vasta obra conserva-se, entre outras de menor interesse, a Naturalis historia que exerceu grande influência no desenvolvimento científico e médico europeu. (10, pg. 934)

"A sua grande obra apresenta-se como um livro de ciência positiva. Descreve o céu, as plantas, os animais, as pedras, essas coisas que toda a gente pode ver e tocar. Desde então, apesar de todas as querelas propriamente físicas, que ele mal aflora, , como romano preocupado antes de tudo, com o conhecimento prático, é a ele que se irão pedir a nomenclatura e a descrição desses "factos objectivos" e toda a gente os "verá" através dele como ele os "viu".



No termo do seu grande trabalho, lança esta invocação final: "Salvé, mãe de todas as coisas, ó Natureza; e digna-te ser-me favorável a mim que, entre todos os romanos, te tornei conhecida em todas as organizações harmoniosas! Só eu entre os romanos descrevi completamente a Natureza".

Estas duas ideias recorrem sob uma forma ou outra, com muita frequência sob a sua pena. A última palavra da sua obra é, desta forma, uma homenagem a esta obra mas, ao mesmo tempo, à Natureza. Ora esta euforia, impõe-na ele como dissemos, durante mais de mil e quinhentos anos. Ele desaparece na erupção do Vesúvio de 79. Virgílio e Lucrecio estão mortos há mais de um século. Encontra-se já em marcha a decadência do mundo antigo. Roma, que esperou tanto tempo para ter o seu naturalista, não voltará a ter outro da sua envergadura. Os sábios gregos vão desaparecer na longa noite que os envolverá até à sua redescoberta por Mauróico no séc. XVI. Quando Johannes Milich quizer redigir uma astronomia, publica-la-á ainda sob a forma de um comentário ao segundo livro da História natural; e, em pleno séc. XVII, Guy Patin, o célebre médico de Luis XIII, espírito livre e "desembaraçado" como poucos, continua ainda a jurar por Plínio. Como, repetimos, a História Natural se mantém e, se quisermos, acima das disputas de Escolas e não apresenta senão "factos objectivos", será o capital comum não só dos sábios, mas também dos artistas que se contentam com "ver" e "reproduzir" as coisas. Ela dominará os Bestiários da Idade Média; os escultores das catedrais representarão as plantas

e os animais que ela descreve e construirão em parte o seu simbolismo a partir das propriedades e dos costumes que terão aprendido nesse livro inesgotável. Vale, pois, a pena determo-nos nesta obra dado que, salvo alguns pormenores, contém séculos de visão das coisas.

Não é, não pode ser, uma obra de ciência pura. A ciência, com as suas audácias, os seus paradoxos e os seus riscos, não tem o dom de se reunir de forma tão feliz com o senso comum! O próprio Plínio nada tem das características de um sábio. Aristóteles, Teófrasto, Dioscórides mostravam a preocupação de ver por eles mesmos e de controlar através dos factos. Epicuro e Lucrecio embora não olhando ao pormenor das coisas avançavam princípios firmes que racionalizavam a percepção. Plínio, ao lado destes espíritos profundos, fornece, contra a sua vontade, um exemplo desta "barbárie romana" que censura aos seus compatriotas.

É incapaz de compreender um sistema como o atomismo, o único dos sistemas da Antiguidade que será útil à Ciência.

Contenta-se com um panteísmo sincrético, originário de reminiscências estóicas e platónicas, que satisfaz então a massa dos seus contemporaneos instruídos e permite um amplo recurso à finalidade que querem descobrir na Natureza providencial ( ... ) Deste modo a sua obra permanece uma compilação.

As informações positivas que nos transmite, tomou-as dos Gregos principalmente de Aristóteles e Teófrasto. Mas interpreta-os com frequência mal e em virtude destas inadvertências, se por vezes rectifica as suas informações, sucede-lhe também acrescentar como sendo da sua lavra erros que adquiriram autoridade daí em diante. (16, pg. 120-121)

Em resumo, a definição recebida dos Gregos - o natural é uma ordem independente das coisas humanas - aplicou-a Plínio, como tantos outros contributos helénicos, a uma afectividade muito mais primitiva. Demasiado próxima religiosamente dos antepassados, de quem as velhas árvores das florestas foram contemporaneas, demasiado "terrena", demasiado caseira, a alma romana nunca se resignou a ver objectivamente a Natureza como um marinheiro que descobre uma terra estrangeira. A identificação da Roma política com o orbis terrarum terá ainda contribuído para esta ilusão. No século IV, o fim do Império Romano será temido como o fim do mundo; a vida de Roma, dos seus heróis, de cada um dos seus concidadãos livres, começara por ser a própria vida da Natureza. (16, pg. 159)

## A NATUREZA-DE-FORA

### da Antiguidade aos nossos dias

"Reduzir a Natureza à ciência  
é, antes de mais ignorar a  
História"

Robert Lenoble

Talvez seja conveniente ressaltar que esta minha resenha se deve à necessidade que senti de tentar perceber porque é que na opinião pública e não só, está tão interiorizada a ideia de que a Ciência é tudo, ou antes, que através da Ciência tudo se resolverá, mais tarde ou mais cedo. Esta atitude quase projectiva de Deus na Ciência Salvadora é, quanto muito, reaccionária perante a vida. Limita, impossibilita, trava as eco-concepções de inserção do ser humano na Terra - já nem falo no Universo - como um ser tolerantemente silencioso e não, arrogantemente isolado no macrosistema biofísico.

Abordei questões epistemológicas através de Robert Blanché, hermenêuticas através de Gadamer e de história e filosofia da natureza com autores, já referenciados.

Questões como o efeito de estufa ou os fumos negros dos poços de petróleo, bombardeados no Kuwait durante a guerra

no Golfo são notícias através dos órgãos de informação apresentados como perigos altamente desastrosos. Passados uns tempos, nessas mesmas fontes passam a ser perigos menores e até inofensivos citando outro cientista ou outra universidade.

Leva-se a opinião pública a achar que, afinal, o tempo aliado à ciência resolve tudo não havendo NUNCA, motivo de preocupação.

Assim como a visão heliocêntrica, velha de mais de 300 anos ainda não é conhecida de todos os europeus dos nossos dias, que ainda acham que o Sol gira à volta da Terra, como diria Ptolomeu, não será difícil de acreditar que estejam

## Europeus ptolomaicos

**APESAR** de Copérnico ter publicado em 1543 o seu "De revolutionibus", onde estabelecia que a Terra efectuava uma órbita completa à volta do Sol todos os 365 dias, uma sondagem efectuada em 1989 em todos os países da CE, publicada em 1990, revelava que a maioria dos europeus não tem ainda essa elementar noção de astronomia.

De facto, à pergunta "A Terra gira à volta do Sol ou o Sol gira à volta da Terra?" 11 por cento dos europeus responderam ser o Sol que gira à volta da Terra, enquanto 6 por cento declararam não sa-

ber responder. Os 83 por cento restantes responderam correctamente.

Estes 83 por cento, tomados depois como um todo, foram em seguida questionados sobre o tempo que demoraria a Terra a efectuar uma órbita completa à volta do Sol. Vinte por cento responderam "um dia", 3 por cento responderam "um mês" e 14 por cento não responderam. Os restantes 64 por cento responderam "um ano".

Contas feitas, apenas 53 por cento dos europeus sabiam, no final dos anos 80, que a Terra demora um ano

no seu movimento de translação em volta do Sol.

Na sondagem, com o título "Os europeus, a ciência e a tecnologia", estas duas questões sobre ciência estavam incluídas num grupo com algumas outras como por exemplo: "O centro da Terra é quente?" ou "O leite radioactivo torna-se inofensivo quando fervido?". Entre os doze países comunitários, Portugal atinge o mais baixo índice de conhecimento científico, com um valor de 4,99, contra os 7,64 da Grã-Bretanha e a média da CEE de 6,98. ■

António Granado

bem longe de saber que as ciências são criticáveis como se vai fazendo há mais de um século. De incerteza em incerteza vai-se buscando mais um pouco de verdade para se tentar compreender tanta coisa incompreensível.

**Paolo Casini:** O século XIII amadureceu entre o ... dos mestres árabes e o pensamento cristão. O obstáculo mais grave era de natureza estreitamente teológica: como conciliar a doutrina aristotélica da eternidade do mundo com a criação bíblica? O artifice da síntese foi S. Tomás de Aquino (...). As claras definições do tomismo forneceram um edifício sólido, seguro, à medida do homem, simétrico da ilusória estrutura antropocêntrica e geocêntrica do cosmo ptolomaico, ao qual estavam indissoluvelmente ligadas e, juntamente com o qual, se dissolveram. (6 pg. 69)

... Ao pessimismo secular do ensinamento agostiniano contrapôs-se, no séc. XIII, a perspectiva neo-aristotélica de Tomás de Aquino, que repensou o conceito de homem como "animal naturalmente social". A própria ordem da natureza era entendida como expressão imediata da vontade divina. Enquanto participante da razão eterna, o homem é também legítimo depositário do direito natural e do saber natural. É esta a base da sua moralidade, o modelo supremo das instituições sociais e políticas, o critério de justificação do poder. São Tomás, seguindo e concluindo uma importante orientação do direito canónico medieval, reivindicou para cada súbdito de um Estado o dever civil e moral de distin-

guir as leis justas das injustas, à luz da noção inata do direito natural ( ... ) Destas referências rápidas, poder-se-à talvez deduzir como, durante a Idade Média, o conceito de direito natural teve um papel variável, embora importante, na configuração das relações entre tradição romana e cultura cristã, império e igreja, razão e revelação. Omnipresente nas disputas escolásticas, foi utilizado ora para defender as prerrogativas do imperador ora as do papa, ora o direito de autodeterminação dos povos, ora a liberdade da consciência católica e autonomia da igreja medieval. Continha em estado potencial os princípios "democráticos" da soberania popular, do consenso, do contratualismo: ideias-força que só se libertaram do invólucro escolástico e correram mundo quando se rompeu a rígida estrutura hierárquica e feudal da sociedade medieval, e as classes dominantes dos vários estados europeus se emanciparam da tutela do império e do papado. (6, pg. 120-121)

Como diz, Karl Popper:

A teoria da gravitação de Newton criou uma situação completamente nova. Esta teoria pode ser encarada como a concretização decorridos mais de 2000 anos do programa de investigação original dos filósofos da natureza pré-socráticos. E, talvez o próprio Newton tenha visto assim a sua teoria, quando escolheu o título da sua obra - "Os princípios metafísicos da filosofia da natureza". A sua realização deixou muito aquém os sonhos mais temerários dos

antigos ( ... ) A teoria de Newton originou, deste modo, uma nova situação sem paralelo. As pressões da teoria Newtoniana foram confirmadas com surpreendente precisão ( ... ) Além disso, a teoria de Newton veio aplicar não apenas o movimento dos corpos celestes, mas ainda a mecânica terrestre, os movimentos dos mecanismos da Terra ( ... ) A ciência de Newton era segundo Kant, saber no sentido clássico: um saber autêntico, seguro e suficientemente fundamentado. E este saber era possível, porque o próprio empirismo humano era o produto da assimilação activa e da interpretação dos dados dos nossos sentidos através do mecanismo do conhecimento e, em particular através do nosso entendimento ( ... ) A concepção clássica de ciência como um saber autêntico, seguro e suficientemente fundamentado subsiste ainda hoje. Foi, porém, ultrapassado há sessenta anos por via da Revolução Einsteiniana, por via da teoria de gravitação de Einstein.

O resultado desta revolução é o seguinte: seja a teoria de Einstein verdadeira ou falsa, vem mostrar que o saber no sentido clássico, o saber certo, a certeza, não é possível. Kant tinha razão - as nossas teorias são criações livres do nosso entendimento. Que nós tentamos impor à Natureza. Todavia só raramente conseguimos adivinhar a verdade e, nunca podemos estar seguros eo termos conseguido. Temos de nos conformar com o saber conjectural. (19, pg. 45-47)

**Paolo Casini:** Quem pretendesse delinear, a traços lar-



gos, a imagem da natureza construída pelo nova ciência dos séculos XVII e XVIII, poderia indicar mais ou menos assim as suas características essenciais: a "revolução científica" do séc. XVII destruiu as bases da física qualitativa e construiu um universo copuscular-mecânico; substituiu apriorismo, o princípio da autoridade e o vazio de verbalismo escolástico pela leitura directa do "livro da natureza"; a experimentação, o "ensaio" com as coisas reais com base em hipóteses de trabalho, o registo atento dos fenómenos e da sua repetição, a medida e o cálculo, liquidaram os preconceitos as categorias mentais que tinham sustentado durante quinze séculos a ciência peripatética. A pluralidade e a arbitrariedade das múltiplas "filosofias da natureza" que floresceram entre os séculos XV e XVI à margem da escolástica dominante, as fantasias irracionais da magia e da astrologia, as ilusões dos alquimistas, deram lugar a uma imagem simples e tendencialmente unitária do mundo: uma imagem, finalmente, "objectiva" e "científica", no sentido preciso em que se impõe globalmente pela sua certeza, evidência, universalidade e necessidade, a uma comunidade sempre crescente de investigadores (...). O sentido geral da viragem realizada, aproximadamente, no decurso de dois séculos - de Copérnico a Newton - poderia ser resumido na descoberta de que a natureza é realmente dominada por leis; que estas leis são racionais; ou seja, que podem ser reconstruídas pela inteligência humana por via matemática e experimental (...). Cronologicamente, o início da revolução científica coincidiu com o trabalho dos humanistas, quando

foi redescoberta a verdadeira lição dos clássicos da ciência antiga. Se se olhar mais atentamente para as electicas concepções de conjunto, ou seja, para os filósofos da natureza subjacentes aos métodos e às técnicas da "nova ciência" entre os séculos XV e XVII, está mais visivelmente em crise a fictio de uma renovação total, de uma revolução ou fractura epistemológica nítida, seguida de um desenvolvimento linear e unívoco do saber científico "positivo". Basta reflectir sobre a criação daquela que é, em certo sentido, a rainha das ciências do século XVII: a mecânica racional ( ... ) Copérnico começou a ler no texto original [quando da sua estadia em Itália [1497 - 1504] o Almagesto de Ptolomeu, a observar o céu e a meditar sobre as antigas hipóteses heliocêntricas dos pitagóricos e de Aristarco. A fase de observação não esteve por certo ausente, mas foi marginal na sua reflexão, dominada sobretudo por uma forte exigência "platónica" de harmonia, simplicidade e simetria.

Ele próprio testemunha ter sido convertido às teses heliocêntricas por influências esparsas dos antigos ( ... ) Bacon [(1561 - 1626)] não confiava nas teses copernicianas, nos estudos de Gilbert sobre o magnetismo, nem sequer nas descobertas celestes de Galileu. O método de Bacon, aplicado à investigação experimental, talvez nunca tivesse sugerido qualquer "experiência frutífera". Mas tem de admitir-se que a parte mais penetrante da sua crítica anti-aristotélica - a abordagem das "formas" (ou propriedades físicas dos corpos) - infringia as permissas da física qualitativa e os miste-

rios do ocultismo, acolhendo, embora de um modo não totalmente claro, o princípio atomista da redução da qualidade à quantidade. Mau grado a incerteza do método e a modéstia das propostas experimentais, a obra de Bacon exerceu, no seu conjunto, uma influência certa na organização da investigação, difundiu um novo ethos, comunicou aos próprios cientistas um novo entusiasmo pela investigação e divulgou a ideia do domínio do homem sobre a natureza. (6, pg. 77-86)

**Robert Lenoble:** No séc. XVI, o agente motor da evolução das ideias é incontestavelmente o gosto estético. No século XVII, pelo contrário, este papel principal passa para a ciência. A arte continua, pois, as formas do Renascimento e, por vezes, muito simplesmente, as suas fórmulas. Rafael e Miguel Angelo criaram o género; pela primeira vez desde a Antiguidade, o corpo é retratado e representado por ele mesmo, pela sua beleza própria, independentemente do valor espiritual que recebe da sua união com a alma ( ... ) Os progressos da anatomia e da cirurgia, a prática então absolutamente nova da dissecação, habitua não só o escultor como também o pintor a encarar toda a superfície como a emergência de um volume, segundo a fórmula que Rodin virá a dar um dia ( ... ) A Natureza, pelo contrário, não havia ainda sido conquistada pela ciência. A louca exuberância que lhe emprestam os naturalistas do século XVI opunha-se precisamente a esta conquista mas chega, não obstante, a hora em que em alguns anos ela vai cair do seu lugar de deusa universal para se tornar, desgraça nunca até então conhecida, uma máquina.

Este acontecimento sensacional poderia ter uma data precisa, 1632. Galileu publica os Diálogos sobre os dois principais sistemas do Mundo ( ... ) pede a engenheiros que nos descubram o verdadeiro sistema do mundo. Verão que esta data merece ser fixada: a estrutura da Natureza e, conjuntamente, a estrutura da sociedade vão sofrer uma remodelação completa; o engenheiro conquista a dignidade de sábio, porque a arte de fabricar tornou-se o protótipo da ciência. O que comporta uma nova definição do conhecimento, que já não é contemplação mas utilização ( ... ) Mecanizada, a Natureza torna-se uma simples possibilidade de exploração técnica, em breve levada ao máximo pela indústria nascente e, logo invasora. O homem trocou o seu modelo, a sua sombra, por uma ferramenta. Esta ferramenta é-lhe entregue sem uma nota a explicar o seu modo de emprego. O homem, a princípio divertido, não vai tardar a apavorar-se com o seu poder e com o vazio que criou desta forma em redor dele. (16, pg. 258-279)

**Paolo Casini:** [no séc. XVIII] a moda de Rousseau, a difusão do "sentimento de natureza", a mitologia da Idade Média, levaram à recusa da medida racional das luzes, que tão amplamente se baseava nas descobertas científicas. Não é de surpreender que também os filósofos, arrastados pela corrente, tal como os pintores, os poetas e os escritores, se sentissem autorizados a desprezar a pouca ciência, a ignorar os seus métodos rigorosos ou a manipular com algum desprazer os seus dados e informação. A natureza tornou-se, para muitos, o reino de fantasia e das emoções inefáveis.

Entre os últimos decênios do séc. XVIII e a época da Restituição, a cultura europeia foi de novo invadida pelos fantasmas do passado: charlatães, curandeiros, diletantes de magnetismo ou de electricidade foram todos bem sucedidos, celebrando a imagem de uma natureza "animada", arcana, penetrada de forças plásticas ou mágicas. O modelo mecânico que dera origem à física clássica surge como uma monstruosidade e um sacrilégio; mesmo os homens cultos e os filósofos abandonaram-se de novo à contemplação de um universo impregnado de essências, simpatias, polaridades, energias qualitativas.

Agora as ciências exactas prosseguiam o seu caminho autonomamente. Só dificilmente se poderão admitir certas sincronias nos decênios decisivos da viragem: Laplace, Galvani, Volta, Gauss, Ampère e Gay-Lussac de um lado; Hegel, Schopenhaur, Schelling, Fichte e [Goethe] do outro, embora todos eles fossem contemporâneos ( ... ) Em resumo, o idealismo especulativo ressuscitou, com função anti-científica, reminiscências obsoletas, projectou novamente no reino da natureza a imagem instável das paixões e emoções humanas ( ... ) Mas quem irá sustentar que uma imagem coerente da "natureza" esteja subjacente ao progresso da física moderna: a termodinâmica de Thomson e Clausius, o electromagnetismo de Maxwell, a mecânica quântica de Planck, o modelo atómico de Bohr, a relatividade de Einstein? A coerência estará nos sistemas conceptuais que os físicos desenvolveram para interpretar a experiência ou nos próprios fenómenos

assim interpretados? Seja como for, o crescimento principal do nosso conhecimento do mundo físico deixou de ser um problema "filosófico" a partir do momento em que os instrumentos teóricos capitais da investigação - as geometrias não-euclidianas, a teoria da constituição da matéria, a mecânica, a teoria do tempo e do espaço - se subtraíram ao domínio da metafísica e da filosofia especulativa por se dissolverem no interior de perspectivas epistemológicas altamente especializadas. Em rigor, já quando Newton estabeleceu axiomas da óptica e da mecânica clássica, a evolução do conceito "filosófico" da natureza estava virtualmente concluída (...). A esperança de alcançar uma representação exaustiva e definitiva do universo físico revelou ser cada vez menos realista, à medida que se verificava que as leis físicas elaboradas eram aproximações intermédias de uma meta fugidia. É precisamente a Einstein, o maior sucessor e crítico de Newton que se deve o reconhecimento claro dos limites gnoseológicos aos quais se não pode subtrair nem sequer a física teórica ... (6, pg. 110-115)

**Hubert Reeves:** Do ponto de vista da radiação fóssil, longe de sermos "estrangeiros" [como disse Camus], somos filhos do universo: os filhos e as filhas das estrelas que geraram os átomos do nosso corpo. A nossa presença liga-nos aos fenómenos mais violentos do cosmo: derrocada da matéria galáctica, explosão de estrelas gigantes, difusão das suas cinzas em torrentes tumultuosas de nebulosas interestelares, colisão de asteróides conduzindo à formação da Terra nos

primeiros tempos do sistema solar. A tomada de consciência da pessoa do ser humano neste vasto movimento de estruturação da matéria, permite-nos reencontrar as nossas raízes profundas na evolução do cosmo.

Esta visão do mundo, que mostra a inserção do homem no vasto movimento de organização universal, pode esclarecer de modo específico as escolhas morais das pessoas e das sociedades. "Estrangeiros do universo" teriam tido todo o direito de recusar qualquer responsabilidade no futuro da biosfera. Ao invés, os "filhos do cosmo" estão directamente implicados no seu provir. Compete-lhe o encargo de cuidar e arranjar o nosso planeta. (30, pg. 168).

**Paolo Casini:** s hoje podemos dar-nos claramente conta de até que ponto a rapina, a exploração, o fim exclusivo do luxo subjegaram não só nas relações inter-humanas mas, também na relação entre sociedade e natureza.

É evidente que não há soluções distintas para os dois problemas que constituem um só. Não existe uma "solução final", dado que os eventos humanos dificilmente o admitem; mas é possível um processo gradual de planificação dos recursos, de redistribuição dos rendimentos e de restrição dos privilégios (entre as classes, dentro dos diversos países, na comunidade internacional). São estas as vias - não o materialismo dialéctico, nem a condenação da ciência, nem o ingénua entusiasmo tecnocrático, nem o mito de um novo

"pacto faustiano" ou de uma futura ciência total - que a humanidade pode percorrer, de acordo com a razão e a experiência, se quiser evitar a solução final em sentido rigoroso: a auto destruição da espécie através da destruição do habitat humano, a natureza. A ecologia não é apenas uma questão de moda. A salvação da biosfera não é um programa que se possa deixar a filantropos ingênuos ou a profetas desarmados; só poderá ser eficaz - ou não o ser - se constituir um cálculo consciente, resultante do conhecimento científico e da sabedoria política de todos aqueles que se encontram envolvidos no jogo. (6, pg. 128)



## O JARDIM

### O Jardim-Paraíso até ao Jardim Biosférico

"A perspectiva hermenêutica tem qualquer coisa de tão universal, que inclui, necessariamente, a experiência do Belo na Natureza e na Arte"

Gadamer

No Preâmbulo sobre a árvore e o jardim, expus o que poderá ter sido o início do Jardim. Agora, depois de termos passado pela ideia de vários autores através dos tempos da História sobre o que seria a Natureza - a ideia de Natureza - vamos procurar o eco desse pensamento numa construção cultural, tão especial, como é o Jardim. Será uma extrapolação sem sentido, considerar o Jardim como um ecotono entre a Natureza-de-fora e a nossa Natureza-de-dentro? Não será o Jardim o Ser Mediático do Belo Mistério, o nosso resumo estrutural para o Futuro longínquo (talvez feito de desilusão) da Natureza-de-fora como era ontem e, hoje ainda é, porque vai deixar de ser?

#### O Jardim da Antiguidade.

Como vimos Sócrates, conforme foi mencionado por Robert Lenoble, ficou com dores de cabeça só por ter de sair de casa e passear-se pelos estádios com os seus discípulos.

Marguerite Charageat: O pensamento grego no que respeito aos jardins chega até nós através de inscrições, obra de historiadores ou de literatos. As manifestações gregas referindo-se aos jardins situam-se fora da Grécia, na Sicília, ou na Grande Grécia, nomeadamente em Pompeia, onde os jardins pequenos, reencontrados depois das escavações são testemunhos do pensamento grego. Poder-se-á dizer que se impõem numa atitude espiritual, de puro intelectualismo, oposto ao prazer do jardim. (9, pg. 25)

Os romanos vieram a imortalizar a simplicidade mística do jardim através da pintura mural.



*Vista de um Jardim*, pintura mural da *villa* de Livia, em Primaporta, c. 20 a.C. Museo delle Terme, Roma

"Vista de um Jardim" pintura mural da villa de Livia, em Primaponta cerca de 20 a.C. faz parte da Vila dos Misterios. "Aqui, foi posto de parte o enquadramento arquitectónico [que tinham as Paisagens da Odisseia]: toda a parede dá a ilusão de estar aberta para um delicioso jardim, cheio de flores, árvores de fruto e aves, todas com a mesma qualidade tangível, o mesmo carácter concreto de cor e textura ( ... ) Logo depois da vedação do primeiro plano, há uma estreita faixa de relva, com uma árvore a meio; depois está um pequeno muro e, logo a seguir, o jardim propriamente dito. Mas, por estranha que pareça, não podemos entrar nele: passada a primeira fila de árvores e flores encontra-se uma massa opaca de verdura que nos tapa a vista como se fosse uma sebe densa. Quer dizer, este jardim é mais uma "terra prometida", feita apenas para ser vista. A parede não foi realmente "aberta" mas como que recuada alguns metros e substituída por um muro de plantas. É precisamente esta limitação de propriedade espacial que dá um raro grau de coerência à pintura. (32, pg. 192)

A visão deste jardim romano não está longe do jardim grego descrito por Richardson Wright:

A Grécia antiga, que tanto contribuiu para a beleza do mundo, pouco fez pelos métodos de jardinagem. De facto, Aristóteles e o seu aluno favorito Teófrates de Eresus, deixou os fundamentos da botânica que vieram a influenciar tão profundamente a Botânica Europeia do século XVII,

pouco se preocuparam com a forma ou a prática do jardim ( ... ) Tinham quintas suburbanas e o pomar parece ter sido a instituição favorita da vida quotidiana dos gregos de épocas mais remotas. O Jardim de prazer [pleasure garden], no entanto, não se desenvolveu até bastante tarde.

Aqueles jardins lendários de Alcínio e Lestes que Homero descreveu parece terem sido, meramente, vinhedos, pomares e hortas ( ... ) Os gregos primitivos acreditavam que o homem tivera a sua origem no carvalho e no freixo ( ... ) Algumas razões foram avançadas para a falta de interesse dos primeiros gregos pelos jardins ornamentais ( ... ) Viviam absortos em politica. Desde tempos imemoriais tiveram tendência a congregarem-se em cidades que ficaram de tal modo superlotadas, que não havia sítio para o jardim privado. Preferiam viver em cidades onde podiam ir ao teatro e ouvir os filósofos nos ginásios do que viverem em vivendas desprotegidas no campo ( ... ) Gostavam de conversar e debater ideias. Por causa disso, desenvolveram uma grande admiração pela democracia e a democracia muito, raramente, cria aqueles grandes jardins que suportam as obras de horticultura e arquitectura. Há excepções, claro. Teófrasto gostava tanto do seu jardim que o deixou em testamento a onze amigos seus, em perpetuidade, para ser considerado uma riqueza sagrada. (35, pg. 47-48)

Se Aristóteles foi considerado o Pai da História Natural, Teófrasto foi considerado o Pai da Botânica. A sua

influência vai exercer-se para além do Renascimento, através dos livros que deixou: "História das Plantas" e "Causas das Plantas".

Dioscórides, virá a influenciar a medicina a partir do século I d.C., listou mais de 400 plantas, tendo sido considerado uma alta autoridade em drogas até ao século XV. (35, pg. 57)

Podemos, talvez, depreender que o jardim grego e romano era um jardim campestre, como se Natureza fosse, que existia pela simples razão de estarem lá as árvores de fruto e as plantas de colecção, influenciados talvez por Claudius Galen (130 a.C.) que nos legou o primeiro herbário, "o seu herbário que contém uma lista de drogas e seus usos, vulgarmente conhecido por "De Simplicium"". (35, pg. 58)

Robert Lenoble: Para os primeiros gregos, cada planta era a dádiva de um deus. Não mantemos nós uma lembrança desta primeira atribuição, até na nossa nomenclatura? Conhecemos ainda o allium, dado, no dizer de Homero (Od., x, 302), pelos deuses, que "assinalam a sua eficácia contra os malefícios mais poderosos" (XXXV, 8). (16, pg. 149)

Há uma descrição das virtudes de outras plantas do "Jardim".

Plínio faz a descrição a partir de Lucrecio. Do pessi-

mesmo de Plínio que "não constrói nada e afunda-se num pessimismo total" a Natureza vai separar-se da Terra. A Natureza é inquietante; a Terra é protectora.

Robert Lenoble: Portanto - por um processo corrente na história das doutrinas - vai tratar de reencontrar esta providência que já não espera dos deuses, mas cuja nostalgia alberga, na Natureza ( ... ) Ele vira já no Sol, fora de toda a religião astral, o único deus cujo nome se poderia referir. Mas ainda achará a seu gosto o tema velhíssimo da Terra maternal. Na sua "mística" como na sua astronomia, Plínio mantém-se, com efeito, um desses antigos romanos cujos costumes gosta de elogiar: "terrestre porque terreno".

Não é na Natureza, o κόσμος, , mas na Terra que ele encontra uma protectora para o homem: "Só na Terra, entre todas as coisas da Natureza (Terra, cui uni rerum naturae partium) mereceu pelas suas mercês que se lhe desse o nome de mãe ( ... ) Ela pertence ao homem como o céu a Deus ( ... ) Divindade suprema (numen ultimum), desejamos, na nossa cólera, que seja pesada àqueles que já não existem, como se ignorássemos que ela é a única que nunca se exaspera com o homem". O ar pode enfurecer-se transformando-se em tempestade, a água pode inundar-nos: "Mas ela, benigna, boa, indulgente e sempre ao serviço dos mortais, o que ela não engendra para a nossa indústria, o que ela não derrama espantosamente!" É por nós que ela dá os seus produtos (causa nostri alit).

A Natureza, pelo contrário, parece muito mais inquietante. É certo que Plínio estende por vezes a ela esta devoção que nutre pela Terra, mas trata-se, com todo o rigor, de simples cláusulas de estilo. Quando quer ser exacto, a natureza é, pelo contrário, acusada de responsabilidade de todos os males. Estes males existem; não vêm da Terra. Resta, pois, a Natureza concebida como uma necessidade equívoca. "É justo começar pelo homem, para quem a Natureza (Natura) parece ter gerado todo o resto; mas a dádivas tão grandes ela opõe compensações bem creias. É permitido duvidar se ela será para o homem uma boa mãe ou uma madrasta impiadosa".

Entre a fatalidade da Natureza e a providência da Terra vai por vezes desencadear-se um verdadeiro duelo. Pois que, se a Terra fizesse tudo, passaríamos a nossa vida num verdadeiro paraíso. Mas, por exemplo, não depende dela receber animais para nós nocivos: "a culpa é do sopro da vida e ela é obrigada a receber os seus gérmenes e, quando eles nascem, a suportá-los". Não acusemos também a Terra que produz os venenos. No seu pessimismo, Plínio vê o suicídio a conclusão normal da vida, desta vida cruel imposta pela Natureza madrasta e o veneno é o meio, de longe, menos penoso.

Se nos lembrarmos e que a terra também defende o homem dos danos de outros elementos naturais como a água e o ar, o seu "naturalismo" surge-nos, na realidade, como uma curiosa

transposição de uma magia extremamente primitiva. O "elemento" terrestre, a Terra, morada do homem e a Terra mater formam no fundo uma imagem única, carregada de afectividade herdada dos primeiros pastores e lavradores mágicos. Aí se encontra o refúgio, a segurança, a providência. Os outros elementos podem fazer mal; o Cosmos, responsável tanto pelos males como pelos bens, representa uma Fatalidade que há que aceitar, embora sem a compreender. Entre a Terra e a Natura, as lutas e os compromissos mantêm-se tão actuais como entre os deuses da mitologia clássica.

Seguro da benevolência da Terra, respeitando apesar de tudo as intenções da Natureza, Plínio aplica-se, pois, a fazer vingar das blasfémias dos atomistas a ideia mais antropomórfica que existe da finalidade. Por esse meio responde ao voto mais caro do pensamento introvertido; permanecerá actual até ao renovamento do Mecanicismo no século XVII e, mesmo mais tarde, os finalistas do século XVIII poderão encontrar recursos nele. Mesmo quando se abalança a visões mais gerais, não se mostra mais feliz. "Tudo aquilo de que tratámos no presente livro", escreve ele com a maior das simplicidades no fim da sua grande obra, "pode parecer criado para o homem. Mas as montanhas, fê-las a Natureza para si mesma, a fim de proteger por meio de uma espécie de construção as entranhas da Terra, a fim de dominar a violência dos rios, de quebrar as vagas do mar e de conter, através daquilo que possui de mais duro, os elementos mais turbulentos". Não se consegue sequer ver em textos deste género um



esboço de finalidade arquitectónica, de "finalidade interna", pois que é sempre, afinal de contas, para o homem que esta ordem é construída, para o proteger a ele dos "elementos turbulentos". (16, pg. 151-152)

Plínio será o precursor dos ambientalistas do fim do século XX? Não deixa de ser interessante reparar que na ECO-92 não se falou da "Carta da Natureza" mas, de "Carta da Terra".

Antes de nos voltarmos para os jardins dos nossos dias, o "Jardim da Europa" como dizem os eurodeputados ou a metáfora que utilizo de "Jardim Biosférico" que contém a Terra "protectora" e a Natureza "inquietante", vamos saborear mais algumas passagens da ideia de Natureza, com o avanço da ciência e a sua influência nos jardins.

Para terminar a abordagem do jardim na Antiguidade direi que o jardim inicialmente campreste dos gregos será transmitido aos romanos, sobretudo através dos poetas, literatos e artistas, sendo a pintura grega responsável pela transmissão do tema paisagístico, propriamente dito.

É no reino de Augusto que a moda os jardins atinge o seu apogeu. "Parques imperiais, jardins privados e jardins públicos são os grandes temas dos jardins romanos aos quais o pensamento religioso está sempre associado". (7, pg. 29)

Marguerite Charageat, citando P. Grimal: Nos primeiros textos latinos onde se trata da questão dos jardins de prazer [jardin de plaisancel], o jardineiro é chamado "topiarius" isto, é, paisagista. A sua arte é a arte topiaria, palavra que os historiadores modernos restringiram o sentido afirmando que se aplica, somente, ao talhe pitoresco dos arbustos. Na realidade, este talhe que sabemos inventado pelos jardineiros romanos é, somente, uma das questões de topiaria. (7, pg. 30)

#### O jardim depois da Antiguidade

A artificialização, o antropomorfismo dos próprios vegetais marca no próprio jardim o lugar destacado da figura humana, mesmo antes da utilização das estátuas. Não só através do pensamento escrito, e esculpido na pedra, ficando gravado na nossa cultura ocidental.

Nos fins do século XVII retoma-se "com frenesim" as extravagâncias da Arte Topiaria. Pope e Addison cobrem de ridículo esta tendência e escrevem um artigo para o Guardian, em 1712 dando um extracto de um catálogo de árvores talhadas: "...Adão e Eva em teixo: Adam está um pouco deteriorado por causa da queda da árvore de Ciência num dia de tempestade; ... uma rainha Elisabeth em phylirea, com clorose mas em pleno crescimento; uma velha dama de honor em artemisia, etc ..." (7, pg. 161)

Acabam as esculturas de verdura e aparece outra "mania" da artificialização: a Árvore Morta de Kent. A sua teoria da árvore morta justifica o julgamento de Scott: "O seu estilo não é a simplicidade mas a afecção de querer ser simples". (7, pg. 162)

Na Idade Média os vegetais talhados formam Dédalus ou labirintos, a árvore não é permitida no claustro onde se plantam aromáticas e flores; as Cruzadas vão dar a conhecer aos ocidentais os belos jardins do Islão. Jean Longnon escreveu: "Os Franceses que fizeram parte das expedições do ultramar regressaram com gostos de luxo desconhecidos, com o desejo de reencontrar todas as coisas que tinham visto em terras longínquas... esses movimentos tinham posto os Franceses em contacto com as civilizações árabe, bizantina, Síria, em Espanha, na Sicília, na Grécia, no Oriente... Fluxo novo e conhecimentos que agiram como um fermento sobre os espíritos produziu uma espécie de renascimento intelectual que se constata em França nos séculos XII e XIII". (7, pg. 87);

"A escultura monumental aparece em 1308 em Hesdin com o quadrante solar sustido por seis homens selvagens e seis leões sentados em chumbo pintado e dourado ( ... ) gaiolas monumentais, pontes, quadrantes solares constituem uma parte da decoração dos jardins do século XIV. (7, pg. 92);

"É no século XV que a Arte dos Jardins toa uma impor-

tância considerável no Ocidente", estando ligados ao prestígio dos duques e Borgonha, havendo representações detalhadas por miniaturas dos jardins desta época". (7, pg. 96);

"O século XVI volta-se de novo para o parque-paisagem, "manifestando-se, ao mesmo tempo, um grande interesse pela botânica, tendo-se criando o jardim científico de Pádua em 1545, tendo sido escolhido o plano circular proposto por Francesco Colonne no seu romance O sonho de Polífilo" (...) A evolução que o jardim prossegue no fim do século XV e século XVI é intelectual, na sua essência. A obsessão da perspectiva, da geometria, rege as formas do plano dos jardins cada vez mais elaborados (7, pg. 106);

Para os jardins romanos em Itália no séc. XVI, temos a concepção arquitectural formulada por Bramante [a fórmula de Bramante, um eixo central e sistema de terraços] em 1503 com o plano dos jardins de Belvedere. Pensamento geométrico expresso por Rafael desde 1519, nos projectos para os jardins de Villa Madama. Jogos de água com fins estéticos na Vila d'Este entre 1550 e 1580... (7, pg. 116)

Em Portugal surge a Quinta de Recreio que "aparentemente, não apresenta uma estrutura racionalista e globalizante autónomo do próprio edifício, descontínuo e labirintico.

Porquẽ esta organização assimétrica, quase labirintica, o que leva a organizar o espaço desta forma, quais as razões

destas características, porquê esta inconstância tão constante?

Talvez porque toda a composição não nasce de códigos, de princípios teóricos abstractos que se fizeram sentir no resto da Europa. O arranjo espacial da Quinta de Recreio advém de um particular modo de vida, da personalidade que reveste cada elemento e as únicas regras a que obedece são ditadas pelo uso racional de água ( ... ) Esta dependência da água, tão característica de climas com verões quentes e secos, vai dar ao Jardim Português uma aparente desorganização espacial, funcionando o todo como um espaço descontínuo (4, comunicação "Água. Uma essência do jardim");

No século XVII, os jardins de prestígio atingem o apogeu. A influência de Le Notre é enorme. Lucien Corpechot define-os como jardins da inteligência (7, pg. 156)

Como sabemos, o mundo deixa de ter limites exactos. Os astros aparecem como "objectos naturais". Dá-se o início da moderna concepção de Natureza e, por causa da noção de infinito, Giordano Bruno é queimado em 1600, na fogueira dos protectores dos espaços de Deus.

Le Nôtre, protegido pela arte e as plantas pode aplicar aos seus jardins a noção de infinito. É esta a grande inovação.

Margarite Charageat: Mas podemos afirmar que a doutrina de Le Notre se encontra nos inúmeros parques pela Europa - como se diz, à moda francesa? Não, porque a maior parte conservam ainda as perspectivas fechadas, são compartimentados e rodeados de canais, repartidas ocasionalmente sem a sua utilização sistemática como planos de reflexão da luz (7, pg. 156)

Le Nôtre conhecedor das descobertas científicas da época, quiz pô-las ao serviço do seu rei, Luis XIV.

Margarite Charageat: A criação do Grande Canal foi, sem sombra de dúvida, o essencial no plano dos jardins de Versailles (...). Assim, o ilustre jardineiro utilizou com fins estéticos todas as descobertas científicas do seu tempo. Descartes na sua Dioptrique pôs em evidência a reflexão dos raios luminosos na água: o ângulo de reflexão é igual ao ângulo de incidência. Aliás todas as composições de Le Nôtre parecem inspiradas nesta lei. Ele multiplica lagos e canais que dispersam esta luz cujas águas planas detêm o segredo pretigioso. (7, pg.150)

No século XVIII, há como que uma revolta contra a visão da Natureza espartilhada pelas leis da Natureza. Há, como vimos um ressurgir do reino da fantasia contra os métodos rigorosos e manipuladores da Natureza, pobre ferramenta da mão do homem. Há como um complexo de culpa inconsciente que leva escritores, pintores e poetas a desprezar a ciência.

"Voilà à quel bric-à-brac romantique était parvenue l'ancienne décoration des jardins" (7, pg. 169)

Jean-Jacques Rousseau defende a teoria do Bom Selvagem, sentimento de comunhão do homem naturalmente bom com a Natureza; Voltaire crê no progresso científico e artístico não dissociado para que o ser humano possa ser feliz sendo um crítico da intolerância religiosa. Voltaire não é queimado mas, os seus livros são. (19, pg. 118)

Karl Löwith: Voltaire começou o seu ensaio com a China e, Hegel seguiu o seu exemplo. A China acabara de surgir no horizonte do ocidente cristão através das descrições dos missionários franceses, que ficaram profundamente impressionados pela antiguidade e excelência da cultura chinesa e da moral confuciana. Surgiu a questão de o Cristianismo se acomodar um dia à religião chinesa. Muitos dos jesuítas eruditos que haviam estado na China eram a seu favor mas, a Igreja opôs-se-lhe. Voltaire, de uma perspectiva secular, defendeu a convicção dos seus amigos jesuítas contra a Igreja. Com a descoberta da China, a velha orbis terrarum da Antiguidade Clássica e do Cristianismo tornou-se objecto de uma comparação incisiva. Pela primeira vez, os padrões da Europa era avaliados pelas conquistas de uma civilização não cristã e a Europa teve de aprender a ver-se pelo lado de fora. (18, pg. 108)

São os jardins os fixadores, no território das ideias chinesas.

"As origens do jardim romântico de cenas remontam à segunda metade do séc. XVIII, quando William Chambers publica "Dissertation on Oriental Gardening" (1772), iniciando uma nova corrente que propunha obter sensações de surpresa, temor ou melancolia ao longo do percurso do jardim. A sua viagem à China, em 1740, permitiu-o informar Europa sobre a arte chinesa dos jardins, na continuação de algumas discussões, já publicadas da autoria de missionários. A obra de Chambers não só estimulou o gosto pelos jardins chineses, como também por todo o tipo de construções orientais (...). Por outro lado, os chineses distinguiram vários tipos de jardim: de prazer, de terror e de surpresa. O de terror, a título de ilustração, compunha-se por árvores tenebrosas, vales escuros e cavernas, cataratas impetuosas, ruínas e animais selvagens, etc. enquanto que os de surpresa eram do tipo romântico, sendo calculados para despertar a sensibilidade e imaginação do espectador.

Embora Chambers fosse criticado na época pelas suas fantasias, a verdade é que conseguiu que as ideias orientais se propagassem por toda a Inglaterra. Os jardins ingleses do novo estilo foram então baptizados de "jardins anglo-chineses" (14. não paginado).

Há três acontecimentos no séc. XVIII que vão influenciar a alteração das mentalidades na Europa:



- 1755 - o terramoto de Lisboa, põe em dúvida a interpretação racional da Providência;
- 1756 - a penetração da cultura chinesa na cultura europeia, provoca um fascínio e um certo incómodo;
- 1789 - a revolução francesa, leva à evolução social, e ao fim do esplendor da corte.

No século XIX, acentua-se a queda do jardim de prestígio. O jardim perde o seu contorno entremuros, alonga-se, solto, pelos passeios públicos. "Sob a influência de Repton e Thouin, as formas dos jardins anglo-chineses e mistos vão evoluir para dar origem ao parque paisagístico". (7, pg. 173)

Criam-se parques públicos, parques privados e passeios públicos. Os estilos para os parques públicos estão ligados ao séc. XVIII; os parques privados, misturam estilos ao sabor dos proprietários. (35, pg. 412)

Há um interesse enorme pelas espécies botânicas exóticas, escrevem-se livros, catálogos.

Em 1851 aparece a primeira estação experimental de agricultura em Mockern na Saxónia ( ... ) em 1854 criou-se o Central Park em New York ( ... ) em 1890 em Athens, na Geor-

gia, forma-se o primeiro grupo de mulheres, o "Athens Garden Club". É um grupo local para a troca de experiências e conhecimentos de botânica e jardinagem ( ... ) Em 1913 na Filadelfia funda-se o "Garden Club of America". (35, pg. 415)

No século XX, o gosto pela botânica continua a generalizar-se, os jardins reduzem-se até ao wild garden, reck garden ou bog garden. (7, pg. 177) O movimento migratório para as cidades aumenta. Pela Europa surgem enquadramentos ajardinados para habitações sociais. O Jardim banaliza-se ao ponto de ser chamado, tão pobremente, espaço-verde.

Margarite Charageat: Será então verdade que uma arte tão vasta e ao mesmo tempo tão nobre como é a Arte dos Jardins que, através das várias épocas foi um instrumento de prestígio incomparável, vai soçobrar? (9, pg. 177)

E, volta-se à pergunta charneira: o que é um Jardim?

O Dicionário Enciclopédico de Língua Portuguesa (1992) adoptou a definição, reducionista:

"JARDIM - Terreno onde se cultivam plantas para recreio ou estudo, quase sempre contíguo a uma casa de habitação e fechado". (pg. 642)

A Enciclopédia Luso-Brasileira (1979) já tem uma definição mais generalizada:

"JARDIM - Espaço geralmente fechado onde se cultivam plantas úteis ou agradáveis - perde-se na noite dos tempos e remonta ao Paraíso. Foi certamente uma das primeiras actividades do homem sedentário que nele concentrou tudo o que era precioso pela beleza e pela utilidade. Por isso no Cântico dos Cânticos a Amiga é comparada ao Horto serrado!" (pg. 408)

O Larousse Agricole (1981):

JARDIM - lugar, muitas vezes fechado, onde se cultivam plantas ornamentais (jardin d'"agrément), legumes (potager) e árvores de fruto (verger).

No jardim recreativo [jardin d'agrément] distinguem-se duas grandes categorias: o jardim regular e o jardim natural ou paisagístico.

O **jardim regular** é caracterizado por linhas direitas e formas geométricas. Existem desde a mais alta Antiguidade (jardins da Babilónia). Os jardins regulares à francesa, de que Le Nôtre deu os mais belos exemplos, são uma ilustração perfeita. As linhas direitas e as perspectivas põem em evidência as construções. Os eixos que se desenvolvem até ao horizonte dão uma ideia do infinito. O traçado regular e as plantas cuidadosamente talhadas, exprimem a ordem e a razão.

No **jardim paisagístico** [jardin paysager], a planta

predomina. A habilidade do jardineiro está em esconder a intervenção humana. Os vegetais têm as formas livres; dão a ilusão de estarem instalados naturalmente. É o reino do mistério e do sonho.

Os jardins ingleses, chineses, japoneses e paisagísticos franceses exploram em plena liberdade as possibilidades fornecidas pela natureza ( ... )

A expressão espaço verde substitui cada vez mais o termo de jardim; convém mais às concepções novas do urbanismo e ao lugar que é consagrado à natureza nas cidades modernas ( ... ) (pg. 652-654)

O Jardim, Jardim-Paraíso, inicialmente, aberto, porque era a própria Natureza, foi-se fechando para dela se separar; atinge o máximo da separação da Natureza no século mecanicista racionalista do século XVII, do Homem quase Deus hiper-antropocêntrico porque está quase a descobrir TODAS as leis com que Ele se regeu para criá-la; o movimento de alternância, novamente de abertura do Jardim para a própria Natureza - com o homem duvidoso da segurança da sua própria Razão - tem os seus estigmas a partir dos jardins românticos que perdem os muros (Jardim do Príncipe Real, por exemplo) mas, não o seu contorno. No século XX o jardim da cidade, aberto, já sem muro vai perder o seu próprio contorno, vai escorrer, alongado, para o Espaço Verde como que a ligar o Jardim de dentro da cidade com o Jardim de fora da cidade, a Natureza.

É nesta fase que o "Jardim" se encontra. A re-encontrar a própria Natureza.

Qual Natureza? A Natureza do Cosmo Aberto pós-Galilaico ou a Natureza do Cosmo Fechado, de Aristóteles e Sub-lunar?

Ou ainda, reduzindo mais, a Natureza-Terra, mãe protectora, Pliniana?

O Jardim abriu-se de novo mas, epistemologicamente, não sabe até onde vão os seus novos contornos.

Podemos segurar-nos numa ideia de compromisso: a Biosfera. A Biosfera está contida num Cosmo Aberto...

Na Eco-92 ficou-se pela Terra, mãe protectora quando se cognominou a "Carta da Terra" de Carta da Terra em vez de Carta da Natureza ou Carta Biosférica.

## O JARDIM BIOSFÉRICO

A preocupação dos setecentistas foi também valorizar proteger, classificar as plantas que vinham das terras longínquas doutros continentes recentemente descobertos.

O interesse pela botânica recrudescer. A flor passa do jardim secreto para o jardim científico. Multiplicam-se os Jardins Botânicos sendo o seu precursor o de Pádua, criado em 1545. Não fazia parte da ecologia das ideias da altura, o reconhecimento do jardim botânico do tempo de Thoutmés III.

No séc. XVIII, camuflam-se os muros dos jardins com vegetação para dar a ideia que o Jardim está também do lado de fora; no séc. XIX o interesse pela flor, dá direito, fora do Jardim de Prestígio a ser uma troca de ideias e experiências botânicas sendo precursor o "garden Club idea" de mulheres de 1890 de Athens, na Georgia.

É interessante reparar que só é explicitado na literatura de jardins, a partir do séc. XX o papel que a mulher tem na jardinagem e selecção das plantas, a partir do séc. XIX ou nos primórdios. Richardson Wright, historiador de jardins põe a hipótese de que a jardinagem tivesse sido descoberta pela mulher primitiva que, pela primeira vez, seleccionou sementes e tubérculos de plantas comestíveis: "Woman were thus the first plant explorers". (35, pg. 7)

A emancipação comunica-se ao jardim e à planta. Deixam de estar guardados.

A ideia do Belo Natural apodera-se das mentalidades: proteger as belezas naturais onde elas estão, in locu.

Cria-se o primeiro Parque Nacional nos fins do século XIX, em 1872. O Parque Nacional de Yellowstone no Wyoming, Montana e Idaho, nos Estados Unidos. (8, pg. 691)

Como sabemos durante o século XX, esta ideia vai multiplicar-se sendo o Parque Nacional, Natural ou as Reservas, uma espécie de cartão de visita dos vários países para mostrarem a sua-Natureza-preservada.

A ideia de Jardim deixa de ser, restritamente, delimitada passando a ideia de "bocado" da própria Natureza, com belezas fora do vulgar, a ser a delimitação em sentido lato.

O passo seguinte é proteger a beleza acessível em toda a sua extensão territorial. Surgem com as ideias de ordenamento biofísico. "Design with nature" de Mcharg; "Design for Diversity Planning for natural man in the neo-technic environment an ethological approach" de Greenbie ou "Planning the total landscape" de Fabos são obras magníficas, que colocam questões que ultrapassam as fronteiras nacionais.

Com os computadores, chega-se a acreditar que o Sistema Geográfico de Informação seja uma realidade pelas capacidades espectaculares que apresenta.

Sendo os homens aquilo que são, isto é, limitados no racionalismo, podemos encarar este sistema como uma utopia revigoradora do possível.

**Cause, nature et principales conséquences des principaux types de catastrophes susceptibles de présenter un impact écologique**  
(le nombre de croix est proportionnel à l'intensité attendue des conséquences en échelle logarithmique, un facteur 10 arbitraire séparant chaque ordre de magnitude)

Cause initiale du phénomène	Nature du phénomène	Conséquences du phénomène					
		Perturbation des processus écologiques fondamentaux	Diminution de productivité biologique	Diminution de diversité génétique	Pertes en vie humaine		
					Mort violente	Epidémies	Famine
Géophysique	Tremblements de terre...	0	0	0	+++	++	±
	Volcanisme .....	+	0	±	++	±	±
	Raz de marée .....	+	0	0	+++	++	±
Climatique	Cyclone.....	±	±	0	++	+	(+)
	Froid exceptionnel.....	±	++	±	+	+	(++) historique
	Inondations .....	++	0	0	++++	++	+
	Sécheresse .....	++	+++	±	0	±	+++
Anthropique	Erosion des sols.....	+++	+++	++	0	0	+++
	Déforestation.....	+++	++	++++	0	0	++
Démographique	Surpopulation .....	+++	+++	++++	+	+++	++++
Technologique	Pollutions majeures .....	++	+++	+	+++	0	0
	« Hiver nucléaire » .....	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++



O rei das catástrofes ecológicas dá o outro reverso da medalha. A observação de Jean-Marie Pelt é pertinente: será que o nosso cérebro é um fenómeno de hipertelia, provocando-nos uma incapacidade permanente de nos ajustarmos ao mundo que vamos conhecendo cada vez melhor? \* ou como disse Hubert Reeves "O homem nasceu do primata. Que nascerá do homem?" (29, pg. 33)

Assim, como os jardins botânicos tiveram de esperar várias centenas de anos para serem implementados depois de Thoutmes III ter deixado o seu, esculpido, nas pedras de Karnak, assim venha a acontecer com a implementação dos sistemas geográficos, concomitantemente, com a evolução da nossa espécie.

é também conhecida a extensão do FEIO, pela incapacidade de se gerirem as várias forças sectoriais da sociedade. "é o declínio na qualidade do espaço vital e não o abastecimento de energia e recursos que constitui o problema crítico" (Duncan, 1964), citado por Odum. (24, pg. 814)

Para resolver conflitos de uso e manter um espaço vital óptimo, não poluído, a paisagem precisa ser compartimentada (isto é, "zonada" para proporcionar um equilíbrio seguro entre os ecossistemas produtores e protectores. (24, pg. 811)

---

\* - in A Natureza Re-encontrada, pg. 277. Gradiva (1991)

Da geografia humana vêm-nos conceitos que, pela sua simplicidade, são muito úteis. Refiro-me às designações "de porções de terreno" que passo a transcrever:

Designa-se por "ager" (palavra latina, do mesmo sentido) a porção de terreno efectivamente ocupado pela exploração agrícola. Os campos, os prados sujeitos a cuidados dos agricultores, as searas, integram o "ager". Pelo contrário, o "saltus" é um terreno que não é completamente aproveitado: charnecas, pastagens pobres, terrenos incultos. Foram criadas também as designações de "silva" para a floresta e "hortus" para um conjunto de jardins. (9, pg. 279)

Há como que um retorno ao saber dos clássicos apoiando-nos nas palavras.

A teoria ecológica, as teorias da estratégia de ordenamento do uso-múltiplo ensinam-nos como chegar ao ordenamento total do macro-ecossistema biosférico. Na teoria.

Na prática, faltam-nos resolver mecanismos de entendimento humano que permitam concretizar ideias escritas, pintadas ou cartografadas.

Perante o perigo também os teóricos se socorrem de metáforas explicativas para causalidades e percepções (19, pg.2) Desenvolvem-se cartografias de vulnerabilidade aos

riscos. O projecto PER (Plan Exposition aux Risques) que os franceses passaram a implementar desde 1985, como se pode ler no Bulletin de liaison des Laboratoires des ponts et chaussées, francês, de Outubro de 1987 sobre os Riscos Naturais ou, o estudo da perigosidade levado a cabo pela Universidade de Cantábria, em Espanha (anexo 2) são exemplos, elucidativos, das preocupações do fim do século XX. Numa perspectiva de minimização de custos materiais e humanos, a Natureza é cartografada para zonar áreas de insegurança para o Ser Humano.

Na Cidade, o jardim passa a ser, também, encarado como um espaço de Segurança. (31, pg. 3).

Infelizmente, o somatório de pequenas áreas de segurança não corresponde a uma imensa área de segurança que se estenda do Castelo de S. Jorge até aos antípodas. Muito provavelmente, Pitágoras, o homem dos números e da harmonia teria já pensado nesta questão.

Neste fim de século, de fim de tanta coisa, pode ser que se abram caminhos percussores das interações necessárias entre os ecossistemas biofísicos e os ecossistemas das ideias, acreditando ingenuamente, na sugestão de G. Bateson - que o ser humano deve fazer a experiência do seu "eu" total, como um modelo cibernético, como se duma obra de arte se tratasse.

O Sol continuará a brilhar. Se foi a primeira crise energética, na disputa dos últimos alcoois fósseis nos oceanos primitivos para alimentar as moléculas complexas que aí se formavam, que fez aparecer um antepassado da clorofila, salvando os sistemas famintos (29, pg. 107), podemos acreditar que a energia solar venha a resolver outras crises, se fôr caso disso.

Temos a felicidade de viver num sistema aberto. Infelizmente, comportamo-nos como consumidores de estrategiar, como se de peixes fora de água ainda nos tratássemos, adventícios, colonizadores, sem cerimónia.

O nosso Jardim Biosférico vai sobrevivendo de compromisso em compromisso, até ao nosso amadurecimento, consciente de manutenção para aí, então, vivermos no Paraíso. Numa perspectiva optimista.

## DA NATUREZA-DE-DENTRO

"O Homem é esse animal trágico que já não possui instinto bastante para agir com segurança e ainda não tem razão suficiente para assumir as tarefas do instinto"

Schopenhauer

## Morte e Consciência

"O risco da morte é o paradoxo supremo do homem diante da morte, porque contradiz totalmente e radicalmente o horror da morte"

Edgar Morin

Temos dito que a Ciência da Natureza aparece por influência duma atitude que procura ser racional e critica das fantasias ou antes, da mitica da Natureza.

Acreditamos que a verdade surja. Hoje somos postos à prova quando abrimos a televisão e ficamos a saber que em nome da evidência, do espírito racional se obrigam os pescadores portugueses a largarem toneladas de pescado morto que têm necessariamente de pescar, a saberem que logo a seguir, terá de ser deitado borda-fora, para poderem receber o

subsídio da C.E.E. Este choque económico-cultural fica mais claro pela morte de toneladas de sardinha, mais chocante se tornando, pela irracionalidade a que ficaram reduzidas ideias regionais de cota de pesca e dinâmica de população de sardinha.

Mas, há outros horrores a incutir-nos a capacidade crítica.

Karl Popper descreve outro episódio trágico-anedótico de que Heródoto se servia na época, para abrir os espíritos dos seus contemporâneos gregos, à tolerância e à compreensão dos costumes.

Escreve Heródoto: "Durante o seu reinado chamou um dia Dario os gregos que estavam consigo e perguntou-lhes por que preço estavam dispostos a comer os próprios pais após a sua morte. Responderam-lhe que nada, mas absolutamente nada, os poderia levar a fazer tal coisa. Então Dario chamou os Kallacios, um povo da India que tinha por hábito comer os pais e, perguntou-lhes, na presença dos gregos, que tinham à sua disposição um intérprete, por que preço aceitariam que os cadáveres dos pais fossem incinerados. Gritaram horrorizados e rogaram-lhe que não proferisse sequer algo de tão profano. O mundo é precisamente assim". (27, pg. 114)

## Morte, espécie, indivíduo e sociedade

"O homem está adaptado ou inadaptado à morte?"

Edgar Morin

Voltemos ao séc. IV a.C. para relembrarmos o pensamento de Epicuro:

"Se não nos atormentassem os fenómenos celestes ou o tema da morte, no temor em que nos encontramos de que ela seja alguma coisa para nós e, além disso, sem conceber os limites dos sofrimentos e dos desejos, não teríamos necessidade do estudo da Natureza".

Segundo Winnicott, o acontecimento fundamental da nossa existência é o reencontro com a realidade. Este reencontro é a fonte de todas as angústias, o drama maior na vida humana. "Nenhum ser humano", diz ele, "consegue libertar-se da tensão suscitada pelo correlacionamento da realidade de fora e da realidade de dentro. A aceitação progressiva da realidade é uma tarefa sem fim" (... ) ao decifrar o comportamento da natureza, a ciência consegue até certo ponto, conjurar o terror. (30, pg. 71 e 73)

Até certo ponto ...

Diz-nos, Edgar Morin:

O triplo dado antropológico da consciência da morte (consciência duma ruptura, traumatismo, imortalidade) revela uma adaptação fundamental. O traumatismo da morte e a crença na imortalidade, uma presença contínua e violenta desde a pré-história e da história humana, confirma o carácter categórico desta inadaptação.

No entanto, esta inadaptação é relativa. Se o indivíduo humano estivesse absolutamente inadaptado à morte, ele morreria de morrer visto que a morte, no mundo da vida, é a sanção de toda a inadaptação absoluta. Mas se a inadaptação humana é relativa, a adaptação à morte igualmente relativa.

E, sobretudo: mau grado a presença dum recondito inconsciente que ignora a morte, mau grado a presença constrangedora da sociedade, mau grado esta propensão a esquecer a morte nos êlans de agressão ou de simpatia, mau grado os extases e as abnegações, mau grado os sacrifícios, mau grado as determinações bárbaras, mau grado a prodigalidade da morte, mau grado a fragilidade humana, mau grado as participações inumeráveis, mau grado a instabilidade fundamental, mau grado tudo o que faz o homem ser o animal que mais arrisca a vida, sempre e de todas as maneiras, mesmo que esteja pronto a morrer, o homem na medida em que tem o sentimento ou a consciência da sua individualidade, continua a odiar a morte da espécie, a morte natural.



Há, portanto, um complexo de inadaptação e de adaptação, provocando, paradoxalmente, a inadaptação (pelo facto que ela permite e condiciona a individualização) e, ao mesmo tempo a adaptação (pelo facto que ela é participação): a sociedade. O paradoxo da sociedade, é ao mesmo tempo o paradoxo da individualidade, realidade irreductível e aberta às participações sociais: é o paradoxo da inadaptação e da adaptação à morte ( ... ) Ela [a sociedade] arroga-se à maior parte dos atributos da espécie; ela é costume, tradição, educação, linguagem, ciência, legislação, tabu; ela é de certo modo o equivalente do instinto, tanto como armazém do sabercolectivo e poder imperativo. Efectivamente, segundo a frase profunda de Pascal "o costume é uma segunda natureza, que eliminando a primeira natureza, a substitui".

Dito assim, pode-se considerar que haja um simples transfert do instinto (a espécie) para a sociedade, esta substituindo, pura e simplesmente, aquela. Se o homem, ejec- tou a espécie ao mesmo tempo que secretou a sociedade, ele produziu-se, a si mesmo, como individuo. Não somente a "segunda natureza" social não tem a tirania da primeira natureza mas, é devido a ela que o homem escapou à presença inata, absolutamente determinante, do instinto. Porque a decadência dos instintos inatos corresponde à armazenagem do saber no reservatório social ( ... )

Assim, a sociedade, na sua dupla realidade, dialéctica, de quase-espécie e de libertadora do individuo, mantém, por sua vez, a adaptação e a inadaptação à morte.

É por isso, que é difícil dissociar adaptação e inadaptção. A sociedade é humana. O homem é social. A oposiçao entre sociedade e individuo é fundada numa profunda reciprocidade. Um remete ao outro.

A regressao da espécie e a promoçao do individuo que forma um só fenomeno. provocaram a apariçao do horror da morte, de inadaptção à morte ( ... )

A decadência dos instintos de proteçao especifica e a erupçao orgulhosa da individualidade implica, por isso, a barbarie, isto e, o assassinio. Na sua afirmaçao bárbara, o individuo é livre em relaçao à espécie; talvez esteja aqui o sentido misterioso da frase de Hegel "La liberté, c'est-à-dire, le crime". Através desta imensa brecha de barbarie onde a humanidade e a individualidade é só reservada para si próprio ou ao seu grupo, sendo o resto dos outros nem mesmo considerados como vaga humanidade mas, como animalidade fedorenta e tanto mais fedorenta quanto mais se pretenda humana, a espécie encontra-se saqueada. Hoje, o homem, com a arma atômica é capaz de destruir a espécie humana e nenhum travão especifico nos pode garantir que isso não vai mesmo acontecer. (22, pgs. 81 a 94)

## Morte e Guerra

"A guerra: uma invenção e não  
uma necessidade biológica."

Margaret Mead

Em Edgar Morin, lomo-nos, miseravelmente, incapazes de ultrapassar a suposta propensão assassina intra-específica, onde a lógica e a razão parecem não existir.

Em milhares de anos de evolução conseguimos, tão somente, passar a incomestíveis.

Segundo Konrad Lorenz, os sábios não têm culpa de a humanidade ter falta de auto-crítica. Giordano Bruno foi queimado porque dizia aos homens que eles não eram, juntamente com o seu pequeno planeta, mais do que uma pequena poeira numa nuvem entre outras inumeráveis nuvens. Quando Charles Darwin descobriu que os homens descendiam de animais, também gostariam de o ter morto; não faltaram, pelo menos, as tentativas para o reduzir ao silêncio. E a Sigmund Freud, que tentava analisar o comportamento humano e torná-lo compreensível - mais do lado subjectivo e psicológico, é certo, mas todavia com método pondo os problemas de maneira autenticamente científica -, censurou-se a falta de respeito, o seu materialismo cego aos valores e até tendências pornográficas. Todos os meios servem à humanidade para defender o seu amor próprio. Chegou pois a hora de pregar a humildade e tentar, seriamente, fazer ruir os obstáculos que o orgulho opõe ao conhecimento de nós próprios ( ... )

Virtudes como o heroísmo e a coragem são consideradas "másculas" e associadas a casos de guerra. Inversamente, apelidam-se de "efeminados", cobardes, fracos, desprovidos de honra e subversivos aqueles que se esforçam por evitar a guerra e procurar a paz. Esta realidade brutal que a guerra é, mesmo a tradicional, é glorificada, velada por inúmeros relatos de heroísmo e de glória; ninguém toma em consideração o aviso do general Sherman: "A guerra é o inferno e toda a glória são patranhas". Partilho inteiramente da opinião do doutor Marmon quando fala dos obstáculos psíquicos que se opõem à eliminação da guerra enquanto instituição social e conta entre eles o efeito insidioso dos brinquedos e jogos bélicos, que todos eles preparam o terreno para uma aceitação psicológica da guerra e da violência. Estou de acordo com a sua tese de que a guerra moderna se tornou uma instituição e partilho do optimismo que o leva a pensar que, sendo uma instituição, pode ser abolida. (17, pgs. 234 e 290)

Margaret Mead, desenvolve a mesma ideia:

Cada vez que se descobre que uma prática é universal, como a utilização do fogo ou a prática do casamento, temos tendência imediata a pensar que não é uma invenção mas, um atributo da humanidade. E, no entanto, estas questões universais, como o casamento e o uso do fogo, são invenções e só invenções por muito úteis que sejam na história humana. Num determinado estado do seu desenvolvimento social, o

homem sobreviveu, sem dúvida, antes de conhecer a instituição do casamento ou o uso do fogo.

O exemplo da guerra é muito mais claro porque mesmo ainda hoje há povos que a não conhecem. Entre estes últimos, temos os Esquimós que seja talvez o exemplo mais evidente, embora os Lepchas do Sikkin sejam também um bom exemplo. Nem um nem outro destes povos compreende a guerra, nem mesmo a guerra defensiva. A ideia de guerra é-lhes desconhecida e esta ideia é também essencial ao exercício da guerra, como um alfabeto o é para a escrita ( ... ) Assim, os povos simpies e os povos civilizados, os povos brandos ou violentos, farão a guerra se conhecerem esta invenção, como todos os povos que conhecem o costume do duelo se baterão em duelo e os povos que estão habituados à vendetta se baterão à vendetta. E, reciprocamente, os povos que não conhecem o duelo não se baterão em duelo ( ... ) Se soubermos que ela [a guerra] não é inevitável, que ela é devido a um acidente histórico, que ela faz parte da nossa maneira de agir e de pensar, não deveremos ter a esperança que acabe? Quais serão as chances de persuadir as nações a abandonar a guerra, nações que estão de tal modo impregnadas da ideia que o recurso à guerra é senão desejável mas pelo menos inevitável perante circunstâncias precisas?

Para responder a esta questão, penso que deveremos pensar noutras invenções sociais que caíram em desuso e, que precisam estar fortemente agarradas aos costumes como a

guerra. Tomemos, como exemplo, os métodos de julgamento que precederam o sistema do jury: a ordália \* e o julgamento de Deus pelo combate. Estes métodos parecem-nos hoje injustos, estranhos mas, não antigamente.

A invenção do julgamento por um jury substitui pouco a pouco os métodos que ainda ficaram durante algum tempo só para as bruxas. E, durante muito tempo, o sistema de jury pareceu ser o único método, a melhor maneira de regular os litígios; mas hoje vêm-se novas invenções como os julgamentos por juizes ou comissões. Em qualquer dos casos o método antigo foi substituído por uma nova invenção social; a ordália não desapareceu porque se considerava injusta ou falsa mas, porque se inventou outra fórmula mais de acordo com os sentimentos daquela época. Se nos desesperamos por ver que a guerra parece ser um hábito enraizado em quase toda a espécie humana, podemos retomar nova coragem constatando que uma invenção ruim cede o lugar a uma invenção melhor. ( ... )

---

\* - Prova mágico-religiosa a que se submetiam os acusados durante a Idade Média para provarem a sua inocência ou culpabilidade. Consistia num duelo, um pegar com a mão num ferro incandescente, etc. (10, pg. 850)

Para que isso aconteça duas condições são necessárias. As pessoas reconhecerem as insuficiências da invenção antiga e propôr uma nova. A propaganda contra a guerra, a documentação sobre o preço terrível do sofrimento humano e o desperdício social, tudo isso prepara o terreno ensinando que a guerra é uma invenção social defeituosa. É preciso crer que a invenção social é possível e que a invenção de novos métodos tornarão a guerra caduca, como o tractor substituiu a charrua ou o carro substituem o cavalo.

Uma forma de comportamento cai em desuso somente quando qualquer outra coisa toma o seu lugar e, para inventar formas de comportamento que ponham a guerra fora-de-moda, a primeira é acreditar na possibilidade de tal invenção. (20, pg. 144)

#### **Agressividade. Laço.**

"L'être qui gagne contre son environnement se détruit lui-même."

Gregory Bateson

Vamos ficar confortados com o optimismo utópico, revigorante, de Margaret Mead, acreditando vir a ser possível, o ser humano, libertar-se da guerra, essa "invenção social defeituosa", inventando outros processos, outras instituições, que lhe permitam regular os diferendos intra-específicos.



Karl Popper, diz-nos:

Particularmente arriscada é a crença numa utopia política. O que se prende possivelmente com o facto de a busca de um mundo melhor (se eu estiver certo), do mesmo modo que a exploração do meio-ambiente, constitui um dos mais ancestrais e importantes de todos os instintos vitais. Julgamos, com razão, que devemos e podemos contribuir para o aperfeiçoamento do noso universo. Não devemos, porém, convencer-nos de que podemos antever as consequências dos nossos planos e dos nossos actos. E, sobretudo, não devemos fazer sacrificios humanos (com excepção, talvez, do nosso próprio sacrificio em casos extremos).

Não temos também o direito de incentivar estranhos ou de algum modo persuadir os outros a auto-sacrificarem-se - nem mesmo por uma ideia, por uma teoria que se nos afigurou perfeita (em virtude da nosa ignorância, talvez sem razão) ( ... ) A formação do nosso enquadramento social norteada por um objectivo de paz e de não violência não é apenas um sonho, mas um alvo a atingir para a humanidade, um alvo possível e, numa perspectiva biológica, claramente necessária (19, pg, 38-39)

**Hubert Reeves:** Em paralelo com o mundo a descobrir, há para cada um de nós a questão fundamental da vida a viver. Somos confrontados com os problemas permanentes da existência humana: a doença, o sofrimento, a guerra, a morte. Com a



evolução das sociedades surgem novos conflitos, que temos de olhar de frente. Há relações a criar a todos os níveis: familiar, profissional, nacional, internacional. Há normas a adoptar, legislações a inventar para que a vida seja e continue a ser viável ( ... ) No início do séc. XVII, o Vaticano intimou Galileu a comparecer perante os tribunais. O novo sistema solar de Copérnico ameaça a doutrina da Igreja. Era impensável que a Terra onde Cristo encarnara, não fosse o centro do universo ( ... ) Poucos anos antes, Giordano Bruno tivera menos sorte. O litígio girava em torno duma questão ainda na ordem do dia na astronomia contemporânea: a dimensão do universo. "Só Deus é infinito" diziam os teólogos da época. "O Deus em que eu creio é mais poderoso que o vosso", respondia Bruno, "ele criou o universo infinito". Tanto pelas suas heresias como pelos seus sarcasmos, Bruno foi queimado em Roma no ano de 1600 (30, pg. 162)

**Karl Popper:** No entanto, com a emergência da consciência, tudo se altera. Podemos remeter para a competitividade das nossas teorias a eliminação das teorias inúteis. Em épocas remotas, o defensor de uma teoria era segregado. Actualmente, podemos deixar que as nossas teorias morram em vez de nós. (27, pg. 39)

**Hubert Reeves:** Derivadas das teoria darwinianas, as acções de "luta pela vida" e de "sobrevivência do melhor adaptado" foram muitas vezes usadas para legitimar comportamentos desumanos. Não faltou quem quisesse ver nessas noções

a justificação de competição renhida e da apologia da guerra.

Entrevê-se nisso, em filigrana, a ideia uma moral "natural", segundo a qual convirá fazer como a natureza.

Esta moral natural assume, quando calha, as formas mais delirantes: eliminação dos mais fracos pelos eugenistas nazis, interdição de vacinas ou de cozer os alimentos por certas seitas. (30, pg. 163)

**Karl Popper:** O problema da interpretação da teoria de Darwin da evolução através da selecção natural, afigura-se-me muito semelhante ao da teoria de Malthus.

A perspectiva antiga, pessimista e ainda hoje perfilhada, é a de que o papel dos organismos na adaptação é puramente passivo. Representam uma população com múltiplas variantes, na qual a luta pela vida, a competição, selecciona, em suma, os indivíduos melhor adaptados, através da eliminação dos outros. A pressão selectiva é exercida do exterior (... ) A minha interpretação, inovadora e optimista, põe a tónica (à semelhança de Bergson) na actividade de todos os seres vivos. Todos os organismos funcionam como solucionadores de problemas a tempo inteiro. O seu problema primordial é o da sobrevivência. Existem, no entanto, inúmeros problemas concretos, que se suscitam nas situações mais diversas. E um dos problemas mais importantes diz respeito à

procura de melhores condições de vida: maior liberdade; um mundo melhor ( ... ) Em lugar de uma imagem do mundo ambiente que se abate sobre nós "com unhas e dentes" ("tooth and claw"), eu vejo um meio-ambiente em que um infimo ser vivo aprendeu a sobreviver durante biliões de anos e a conquistar e embelezar o mundo ( ... ) Hoje em dia, todos acreditam no mito sugerido da maldade radical do mundo e da "sociedade"; do mesmo modo que em tempos se acreditou em Heidegger e em Hitler, em Krieck e na guerra. No entanto, a falsa fé na maldade é ela mesmo maligna: desencoraja os jovens e arrastar-os para a dúvida e o desespero ou, mesmo, à violência. Muito embora esta heresia seja essencialmente de natureza política, a interpretação tradicional do darwinismo contribui de algum modo para ela ( ... ) Do mesmo modo que o materialismo a si mesmo se supera, assim a selecção natural se supera a si própria, poder-se-à dizer. Ela conduz ao desenvolvimento de uma linguagem que contém proposições verdadeiras e falas. E, esta linguagem leva à invenção da critica, à emergência da critica e, com ela a uma nova fase de selecção: a selecção natural é complementada e, em parte, ultrapassada pela selecção critica e cultural, que nos permite perseguir, critica e conscientemente, os nossos erros. (19, pg. 27-32)

**Konrad Lorenz:** Temos boas razões para considerar a agressão intra-específica, na situação cultural histórica e tecnológica actual da humanidade, como o mais grave de todos os perigos. Mas a nossa probabilidade de lhe fazer face não

melhora se a aceitarmos como algo de metafísico e de inelutável. Mais vale seguir a conexão das suas causas naturais. Na verdade, foi sempre graças à compreensão dessa conexão das causas naturais que o homem conseguiu dominar os fenômenos da natureza. A base indispensável da patologia é sempre a filosofia, ou seja, o estudo dos processos biológicos normais que desempenham as suas funções normais no interesse da espécie. Esqueçamos, portanto, por instantes, que o instinto de agressão "descarrilou" completamente nas condições que a nossa civilização oferece e estudemos tão ingenuamente quanto possível as suas causas naturais ( ... ) A agressão intra-específica é milhões de anos mais antiga do que a amizade pessoal e o amor. Durante largas épocas da história da terra, deve ter havido animais extremamente cruéis e agressivos. Quase todos os répteis que hoje conhecemos o são ainda, e não há nenhuma razão para pensar que o foram menos durante a pré-história. Só conhecemos laço pessoal nos teleósteos, nas aves e nos mamíferos, ou seja, em grupos que não aparecem senão no terciário inferior. Há, portanto, realmente uma agressão intra-específica sem o seu antípoda, o amor. Mas, pelo contrário, não existe amor sem agressão ( ... ) Na verdade, é num animal [o ganso cendrado] que nem sequer pertence à classe privilegiada dos mamíferos que a investigação científica descobre certos indivíduos, que pode controlar todas as pulsões "animais" como a fome, a sexualidade, a agressão e o medo, o que dá à ordem social a sua forma particular, característica da espécie. Em todos os pontos, este laço é análogo às funções que em nós, humanos,

são solidárias com os sentimentos de amor e de amizade na sua forma mais pura e mais nobre ( 17 , pg. 228) ( ... )

Entre as funções comuns ao mito de origem cultural e ao de origem filogenética, uma das mais importantes, se não a mais importante, é que ambas actuam como pulsões autónomas e activas do comportamento social. Para que amemos tudo o que nos é transmitido pela tradição, é preciso que todos esses pormenores pitorescos que rodeiam, um velho costume - como a decoração da árvore de Natal e o acto solene de acender as velas - nos dêm prazer. É do calor desse sentimento que depende a fidelidade que somos capazes de ter pelo símbolo e tudo aquilo que ele representa. A intensidade deste sentimento faz também com que olhemos a nossa cultura, a criação de uma comunidade para além do indivíduo e que lhe sobrevive, tudo o que constitui, enfim, a verdadeira essência do homem, assenta, portanto, na autonomia do rito que dele faz um motivo autónomo das acções humanas ( ... ) A formação de ritos tradicionais começou certamente na aurora da cultura humana, tal como, a um nível inferior, a formação de ritos filogenéticos se deu nas primeiras origens da vida social dos animais ( ... ) Em ambos os casos, um modo de comportamento serve em primeiro lugar, quer a uma espécie, quer a uma cultura, para se adaptar ao meio exterior e, em seguida, adquire uma função inteiramente nova, a da comunicação ou informação no interior da comunidade ( ... ) A partir da comunicação podem nascer duas novas funções de igual importância, que conservam ambas ainda um certo número de elementos de comunicação: A primeira é a canalização da agressi-

vidade para fins inofensivos, a segunda, a criação de laços entre dois ou mais indivíduos ( 17 , pg. 88-89) Na ritualização filogenética, bem como na ritualização cultural, os novos modelos de comportamento adquirem uma autonomia de espécie muito particular: esses dois rituais tornam-se motivações independentes de comportamento que criam novas finalidades ou objectivos que o organismo prossegue por si mesmo. É enquanto factores motivadores independentes que os rituais transcendem a sua primitiva função de comunicação e se tornam capazes de assumir esta segunda tarefa de igual importância - criar um laço e controlar a agressão entre determinados indivíduos.

O mecanismo recém-formado do comportamento ritualizado tem nitidamente o carácter de um movimento intuitivo autónomo. De igual modo, a situação que o provoca, e que em todos estes casos é em larga medida determinada pela resposta do congénere, revela todas as propriedades de uma situação final apaziguadora, desejada por si mesma. Por outras palavras, a cadeia de acções que servia na origem para outros fins objectivos ou subjectivos torna-se um fim em si, logo que é transformada em rito autónomo.

O movimento instintivo tornado autónomo não é um produto acessório ou um "epifenómeno" do laço que une os dois animais; é esse laço (17, pg. 81)

A tripla função de suprimir as lutas no interior do

grupo, consolidar a unidade do grupo e opôr o grupo enquanto entidade independente a outros grupos semelhantes, essa tripla função é garantida pelos ritos culturais de modo tão perfeitamente análogo que vale a pena interessarmo-nos pelo caso mais de perto.

Todo o grupo humano demasiado grande para ser cimentado pelo amor e pela amizade pessoais depende, para existir, dessas três funções dos modos de comportamento ritualizados graças à cultura. O comportamento social do homem está de tal modo penetrado de ritualização cultural que esta, devido à sua omnipresença, já não nos é perceptível. Isto leva tão longe que, para darmos exemplos de comportamento de cuja ritualização não estamos certos, nos devemos limitar àqueles que não é suposto fazer em público, tais como bocejar ou espreguiçar-se sem cerimônia, meter o dedo no nariz ou coçar-se em sítios inconfessáveis. Tudo aquilo a que se chamam boas maneiras é, claro está, estritamente determinado pela ritualização cultural. As "boas" maneiras, são por definição, as do nosso próprio grupo e conformamo-nos constantemente às suas exigências; tornam-se para nós numa segunda natureza. Normalmente, já não nos damos conta de que a sua função é inibir a agressão ou criar um laço. É no entanto a este efeito que os sociólogos chamam "coesão de grupo". (...)

A moral a tirar da história natural ou da pseudo-especificação é que devemos aprender a tolerar as outras

culturas, a despojarmo-nos inteiramente da nossa própria arrogância cultural e nacional e a darmos-nos conta de que as normas sociais e os ritos dos outros grupos fielmente observados por eles têm o mesmo direito a ser considerados sagrados. Sem a tolerância proveniente desta tomada de consciência, é muito fácil para o homem ver a personificação de todo o mal no deus do seu vizinho. A inviolabilidade dos ritos e das normas sociais, que é a sua propriedade mais importante, pode então levar à mais terrível de todas as guerras, a guerra religiosa, perigo que nos ameaça, exactamente, agora. (17, pg, 95)

Mas tudo isto não deve de modo nenhum diminuir o valor à indomável tenacidade com que um homem bom se agarra aos costumes que lhe são transmitidos pela cultura. Pode parecer que a sua fidelidade merece melhor causa, mas não há muitas causas melhores ( ... ) Os juramentos não podem vincular, os acordos não podem ser mantidos, a não ser que as partes tenham em comum uma base ritualizada de normas de comportamento, cuja infracção desperta nelas o mesmo medo mágico que se apossou do meu pequeno ganso cendrado no degrau da escada de Altenberg (vide anexo nº 3 ). (17, pg. 96)

Tomar por absoluto o homem actual que se encontra numa fase - esperamos que particularmente curta, dado que particularmente desagradável e perigosa - da sua marcha através do tempo e proclamar que ele é o inigualável corcamento da criação é, para um cientista, o mais arrogante e



indefensável de todas as doutrinas. Se eu acreditasse que o homem é a imagem definitiva de Deus, desesperaria de Deus. Pelo contrário, considerando que os nossos antepassados eram, ainda numa época relativamente recente, simples macacos estreitamente aparentados com os chimpanzés, conservo uma tênue esperança. Porque nessa altura não é preciso demasiado optimismo para supor que a partir de nós, seres humanos, poderia desenvolver-se um dia, um ser melhor e superior. Longe de mim ver no homem a última imagem de Deus, impossível de ultrapassar. Penso antes, mais modestamente e com maior respeito pela criação e pelas suas inesgotáveis possibilidades: o elo entre o animal e o homem verdadeiramente humano somos nós (17, pg. 238-239)

Na verdade, os fenómenos da História, tal como se repetem sempre, não têm causas racionais. Dizer, como geralmente se faz, que são causados pela "natureza humana" equivale a um lugar-comum. São a ausência de razão e a natureza humana não-racional que fazem com que duas nações entrem em competição, embora nenhuma necessidade económica a isso as obrigue; são elas que levam dois partidos políticos ou duas religiões de programas espantosamente semelhantes a combaterem-se encarniçadamente e um Alexandre ou um Napoleão a sacrificarem milhões de vidas humanas ao tentarem unir o mundo sob o seu cetro. Ensinaram-nos a respeitar certas personagens que agiram de modo tão absurdo, e até a considerá-las "grandes" homens. Estamos habituados a submeter-nos à sabedoria política dos nossos dirigentes e todos

estes fenómenos nos são de tal modo familiares que a maior parte de nós não repara de modo nenhum quanto o comportamento das massas humanas, no decurso da História, é estúpido, repugnante e indesejável. (17, pg. 247)

Para explicar a função normal, que é restabelecer um equilíbrio aceitável entre os instintos do homem e as necessidades de uma ordem social evoluída pela cultura, digamos para começar algumas palavras sobre os instintos sociais em geral. Uma opinião muito espalhada que, de resto, é partilhada por alguns filósofos contemporâneos, juntando que todos os tipos de comportamento que servem para o bem-estar da comunidade são ditados por um pensamento racional, especificadamente humano. Não apenas esta opinião é errada mas é a seu contrário que é verdadeira. Se o homem não tivesse sido tão ricamente provido de instintos sociais, nunca teria podido elevar-se acima do mundo animal. Todas as faculdades especificadamente humanas, o dom das línguas, a tradição, a responsabilidade moral, só puderam desenvolver-se num ser que vivia já em sociedades bem organizadas antes das primeiras luzes do pensamento conceptual.

O nosso antepassado pré-humano era certamente para o seu amigo um amigo tão fiel como o é um chimpazé ou mesmo um cão; era terno com os filhos e cuidava deles; defendia a sua comunidade com o risco da própria vida, milhões de anos antes de desenvolver um pensamento conceptual e poder explicar os seus actos (17, pg. 255-256)

O equipamento do homem em normas de comportamento filogeneticamente programadas depende tanto da tradição cultural e da responsabilidade racional como a função destas duas depende da motivação instintiva. Se fosse possível educar um ser humano, de construção genética normal, em condições onde ele estivesse provido de toda a tradição cultural - o que é impossível, não apenas por razões éticas mas também por razões biológicas - o objecto dessa experiência cruel estaria muito longe de corresponder à reconstrução de um antepassado pré-humano ainda sem cultura. Seria um pobre doente com uma deficiência das funções superiores, comparável a certos idiotas nos quais uma encefalite contraída durante a juventude ou na vida inteira suprimiu certas funções do cortex cerebral. Nenhum ser humano, por maior génio que fosse, poderia inventar só por si um sistema de normas e de ritos sociais capaz de substituir a tradição cultural. (17, pg. 271)

A conclusão evidente é que amor e a amizade devem compreender toda a humanidade e que devemos amar todos os nossos irmãos humanos sem discriminações. Este mandamento não é novo. A nossa razão é perfeitamente capaz de compreender a sua necessidade e a nossa sensibilidade é capaz de apreciar a sua beleza. E no entanto, tal com somos feitos, somos incapazes de obedecer. Não conseguimos sentir a emoção plena e quente da amizade e do amor serão por indivíduos, e a melhor das boas vontades não pode obstar a que isto suceda. Mas os Grandes Construtores podem-no e creio que o

irao fazer. Creio no poder da razão humana, tal como creio no poder da selecção natural. Creio que a razão pode exercer e irá exercer uma pressão selectiva na boa direcção. E creio que isso irá dar aos nossos descendentes, num futuro não muito afastado, a possibilidade de obedecerem ao maior e mais belo de todos os mandamentos. (17, pg. 303)

**Hubert Reeves:** Realça a importância da carga afectiva associada às operações mentais. As entidades fundadoras do psique não são identificadas a estruturas formais mas, a elementos activos, impregnados de emotividade (30, pg. 69)

### Consciência Assistida

"Já são demasiado extensas as zonas de desumanidade no mundo"

Frei Bento Domingues O.P.

**Gregory Bateson:** A consciência funciona da mesma maneira que a medicina, na medida em que selecciona os acontecimentos e processos do corpo, assim como o que se passa na totalidade do espírito. Dizendo de outra maneira, está organizada em função do fim em vista. É um dispositivo curto-circuitado que nos permite obter rapidamente o que desejamos: não para agir com o máximo de sabedoria para viver mas, para conseguir a via lógica e causal mais certa,

para obtermos o que queremos de imediato: um jantar, uma sonata de Beethoven, sexo e sobretudo, poder e dinheiro.

Pode-me dizer: "concerteza, mas é assim que temos resistido durante milhões de anos". Está bem, a consciência e os fins em vista caracterizaram o homem durante um milhão de anos e talvez um pouco mais ( ... ) pode dizer-me: "Porque se inquieta, então?" O que me inquieta hoje é a junção da técnica moderna a este sistema antigo. Nos nossos dias, os fins em vista da consciência são rapidamente atingidos, graças a máquinas cada vez mais eficazes, sistemas de transporte, aviões, armas, medicina, pesticidas, etc. O fim consciente tem, hoje em dia, todo o poder para alterar o equilíbrio do organismo, da sociedade, e do mundo biológico que nos rodeia. Uma patologia - uma perda de equilíbrio - ameaça-nos ( ... ) Dum lado temos a natureza sistémica do ser humano individual, a natureza sistémica da cultura onde vive e a natureza sistémica do sistema ecológico e biológico que o rodeia; por outro lado, temos esta curiosa deformação da natureza sistémica do indivíduo, o que faz com que a consciência seja, quase necessariamente, cega à natureza sistémica do homem em si mesmo. A consciência, agarrada ao fim em vista, extrai do espírito global as sequências que não apresentam a estrutura em caracol que caracteriza o conjunto da estrutura sistémica. Se seguirmos as ordens plenas de "bom-senso" da consciência, tornamo-nos rapidamente ávidos e desprovidos de prudência. Aqui ainda, entendo por "sabedoria" [Sagesse] ter em conta no nosso comportamento o saber relacionado com a totalidade do ser sistémico.

A falta de sabedoria sistêmica é, com efeito, sempre punida. Podemos dizer que os sistemas biológicos - o indivíduo, a cultura, a ecologia - são em parte o sustentáculo das células e dos organismos que o compõem (...)

Proponho-vos agora, um mito.

Era uma vez um Jardim. Sobre um solo rico em húmus, cresciam em grande abundância e em equilíbrio perfeito, várias centenas de espécies, provavelmente espécies subtropicais. Nesse Jardim viviam dois antropóides que eram mais inteligentes que os outros animais.

Uma das árvores do Jardim tinha um fruto mas, este estava tão alto que os dois macacos não lhe conseguiram chegar. Puseram-se a pensar. Foi o erro. Porque se puseram a pensar em função de um fim em vista. O macaco-macho, que se chamava Adão, foi buscar uma caixa vazia, pô-la sob a árvore e subiu. Mas constatou que continuava sem poder chegar ao seu fim em vista. Foi buscar outra caixa e pô-la sobre a primeira. Em cima das duas caixas conseguiu colher, finalmente, a maçã.

Adão e Eva ficaram loucos de excitação. Então é isso, é assim que é preciso fazer: faz-se um plano ABC para obter D!

Começaram então a especializar-se neste estilo de

operações planificadas e, efectivamente, expulsaram assim fora do Jardim a ideia da sua natureza sistémica global e da natureza sistémica global do Jardim. (2, pg. 190-192)

Durante o período da Revolução industrial, o maior desastre foi, provavelmente, o desenvolvimento considerável da arrogância científica. Descobrimos como fabricar os comboios e outras máquinas, sabemos como empilhar caixas uma em cima das outras para apanhar a famosa maçã e o homem ocidental viu-se autocraticamente, dispondo de poderes absolutos sobre um universo feito unicamente de física e química ( ... ) a evolução era a história de como os organismos foram aprendendo a ter mais truques para controlar o meio; seria ao homem que caberia de entre todos os seres vivos, conhecer os melhores truques.

Mas, esta arrogante filosofia da ciência é hoje obsoleta, tendo sido substituída pela descoberta que o homem é somente uma parte dum sistema mais vasto e que a parte parte não pode nunca o todo ( ... )

Podemos dizer, que o remédo para os males do fim consciente reside no individuo. Penso no que Freud chamava a via real para o inconsciente: ele referia-se aos sonhos, à criação artística, à percepção da arte, da poesia, etc. Eu acrescentaria os aspectos mais elevados da religião. A totalidade do individuo está implicada. O artista pode ter um fim em vista, vender a tela e talvez mesmo para a fazer.

Mas, durante a sua feitura, deve necessariamente afastar toda arrogância a favor duma experiência criativa onde o espírito consciente jogará um papel secundário. (2 , pg. 194-195)

Toda a tentativa visando separar o intelecto da emoção parece-me monstruoso, da mesma forma que me parece também monstruoso - e perigoso - de querer separar o espírito externo do espírito interno. Ou antes, separar o corpo do espírito.

Blake dizia que "uma lágrima é uma coisa intelectual" e Pascal afirmava que "o coração tem razões que a razão desconhece". Não devemos ficar desconcertados pelo facto das razões do coração (ou do hipotálamus) serem acompanhadas de sensações de alegria ou de dor. Estas "razões" focam questões vitais para os mamíferos, questões relacionadas com as relações, isto é, o amor, o ódio, o respeito, a dependência, a posição de espectador, a realização, o domínio, etc. (... ) (2, pg. 221)

Os algoritmos do coração ou, como se diz, do inconsciente são codificados e organizados dum maneira totalmente diferente dos algoritmos da linguagem. E, como uma grande parte do pensamento consciente é estruturado em função da lógica da linguagem, os algoritmos do inconsciente são duplamente inacessíveis.



Com efeito, não somente o espírito consciente tem um acesso difícil a estes dados mas para aí chegar (sonhos, arte, poesia, religião, droga, etc.) é preciso ultrapassar um imenso problema de tradução.

Em linguagem freudiana, exprime-se geralmente isto dizendo que as operações do inconsciente são estruturadas em termos de processo primário enquanto que os pensamentos conscientes (sobretudo o pensamento verbalizado) se exprimem dentro de processo secundário ( ... )

No processo primário, as coisas ou as pessoas não estão geralmente identificadas e o discurso é essencialmente sobre as relações que prevalecem entre elas. Na realidade, será a mesma coisa que dizer que o discurso do processo primário é metafórico: uma metáfora mantém imutável a relação que ela "ilustra" substituindo outras coisas ou pessoas as coisas relatadas (relata). Numa comparação, é a inserção de palavras tais "como se" ou "como" que marca o emprego duma metáfora. No processo primário (como na arte) não há nenhuma marca para indicar ao espírito consciente que o material da mensagem é metafórico ( ... ) Com efeito, o objecto do e de todo o material relativo ao processo primário é a relação, no sentido mais restrito da relação entre "você" e os outros ou entre "você" e o meio ( ... )

É importante verificar que as características do processo primário, tais como foram descritas, são as

características inevitáveis de todo o sistema de comunicação entre organismos que só se servem de uma comunicação icônica. É bem esta restrição que se aplica ao artista ou ao sonhador, aos mamíferos pré-humanos e às aves (...). Tudo isto indica que os "pensamentos" do processo primário, assim como a maneira de os comunicar a outro, são, numa perspectiva evolucionista, mais arcaicas que as operações conscientes da linguagem, etc. E isto tem repercussões sobre o conjunto da economia e estrutura dinâmicas do espírito. Samuel Butler foi, talvez, o primeiro a chamar a atenção que o que conhecemos melhor é o que temos menos consciente, ou seja, o processo de formação dos hábitos corresponde a um recalcarmento do conhecimento para níveis menos conscientes e mais arcaicos. O inconsciente "acolhe" não só as questões aborrecidas que a consciência prefere ocultar mas, igualmente muitas outras coisas que nos são de tal modo familiares que já não temos nenhuma necessidade de as examinar. O hábito, trás, por isso, uma economia importante do pensamento consciente: podemos fazer coisas sem pensar (...). Uma tomada de atenção muito rápida sobre a questão, mostra que seria inconcebível que um sistema fosse inteiramente consciente (...). Induz-se que todos os organismos se devem contentar com um campo de consciência bastante restrito e que se a consciência é de alguma utilidade (o que nunca foi demonstrado mas que deve ser verdade) economisar a consciência será então de primeira importância. Nenhum organismo se pode permitir de estar consciente de coisas que pode resolver nos níveis do inconsciente (...).

Os erros aparecem sempre que a cadeia causal alterada é uma parte da estrutura do circuito, vasta ou pequena, dum sistema. A nossa tecnologia (de que a ciência médica é uma parte) parece estar preparada para destruir o que ainda existe da nossa ecologia.

Dizendo isto, não tenho por finalidade atacar as ciências médicas mas, demonstrar um acontecimento inegável: um saber de pura racionalidade projectiva, não-assistida, por fenómenos tais como a arte, a religião, o sonho, etc., é necessariamente patológica e destrutiva da vida; a virulência deste processo sobressai precisamente da dependência da vida de circuitos entrelaçados, uma vez que a consciência só põe em evidência pequenos arcos do circuito que a engrenagem dos fins humanos podem manobrar.

Numa palavra, a consciência não-assistida alista o homem na estupidez, a evolução biológica torna-se culpada ( ... ) A consciência não-assistida tende sempre para o odio; e não só porque ser de bom senso exterminar o vizinho mas, porque só tendo acesso a pequenos arcos do circuito consciente, o indivíduo está continuamente surpreso e, por consequência, irritado, porque as suas estratégias "de ponta" uma vez postas em prática, se voltam contra o seu inventor. (1, pgs. 151-154)

## Epílogo sobre o Jardim Biosférico e o Ser Humano

Ao ler a dissertação de Mestrado em Ecologia Humana da minha colega psicóloga Aurora Carreiro, sobre Ambiente e Educação senti a sua preocupação e, talvez desilusão por ter constatado que, futuros docentes, tinham uma "Imagem de Ambiente" unânime, isto é, que o ambiente era "tudo o que nos rodeia", no estudo exploratório que levou a efeito sobre a um grupo de alunos, recém-chegados na Universidade de Évora.

Comenta: Esta imagem liberta de qualquer teor científico, reenvia-nos ao senso comum, a um antropocentrismo que o inconsciente colectivo nos aprisiona. (5, pg. 98)

Eu pergunto-me: libertar-nos-emos algum dia do nosso antropocentrismo, herdado, veiculado, através das ideias que os clássicos pensaram há mais de 2500 anos, colocando-nos ao "Centro"? Ouve, talvez, um pequeno abalo deste paradigma, no século XVIII, quando os missionários franceses difundiram entre nós o pensamento chinês.

Não nos esqueçamos que o "leg" das ideias demora a consolidar-se. Lembremo-nos, de novo, da noticiazinha do "Público" a dar-nos a amostragem de espírito recente mostrando-nos que ainda há bastantes europeus ptolomeicos...

Que dizemos e que fazemos nós, ocidentais, da ecologia das ideias do Oriente?

Olhando a pintura chinesa do século XII de Li T'ang ou de Tch'ang Feng do século XVII, fica-se impressionado com a dimensão reduzida da figura humana. A paisagem - a Natureza - é representada por si, sem ser o suporte de cenas de caça ou uma invenção fantástica a decorar uma janela a fingir numa pintura ocidental.

A paisagem era "usada" para exaltar o espírito, motivo de contemplação e recolhimento intimista.

Não estarão lá, resposta a muitas perguntas formuladas ainda sem resposta, no que concerne à hermenéutica da ideia de Natureza e da sua respectiva imagem nas nossas cabecinhas ocidentais?

A Natureza "objecto" ou o Ser Humano "objecto", vendável, comprável, alienável, quase sem valores afectivos é a nossa realidade.

A doença, está de tal modo enraizada no nosso pensamento ocidental - ou chamemos-lhe mau estar - que nem a Natureza lhe escapa.

Senão, vejamos:

A medicina ocidental tem uma atitude de cura do sistema. Se a causa última da dor de cabeça continua a existir mas, provisoriamente, foi debelada pela ingestão de várias

Li T'ang (primeira metade do século xii). Queda de água. Tinta sobre papel. Kotoin. Kyoto



Tchang Feng (actif vers 1645-1673): Paysage d'automne - rouleau vertical (rogné au sommet) daté 1660.  
Encre et couleurs légères sur papier - (l. 45 cm.). Osaka, Yamato Bunka-kan.



aspirinas, o caso está resolvido. Se a dor voltar repete-se a dose. A causa, só se a dor atingir um limiar não resolvido pela aspirina, vai então procurar ser conhecida pelos processos auxiliares de diagnóstico. Entretanto, passaram-se anos com o paciente a padecer de dores de cabeça de causa desconhecida, que não interessava conhecer, porque a aspirina resolvia a questão. Quando o paciente tem um acidente vascular ou um cancro generalizado já não vai a tempo a cura por sintoma. Morre.

Este processo anacrónico repete-se milhões de vezes, multiplicado por n seres humanos vivos que deixaram de ser saudáveis.

O pensamento ocidental, finalista, é sectarista, limitado. Aparentemente saudável, agressivo, operativo desgasta o ser humano que, ao atingir o limiar do mau-estar, está perdido. É uma sociedade cruel, mesmo quando as instituições estão em paz. Quem ganha com este situacionismo são os médicos e as indústrias de fármacos.

Agora, vejamos o que se passa com a Natureza.

O mesmo pensamento finalista da cura por sintoma apoderou-se da mentalidade ocidental. A Natureza passou a ser um "objecto" doente que é preciso curar. Vai-se ao sintoma visível que, incomoda: o esgoto que fede, o ar contaminado.



A questão põe-se ao nível local ou internacional. No primeiro são os níveis superiores que não funcionam, que não curam; no segundo é o pensamento do nada que é atingido. Como não é possível criar uma Agência do Ambiente Apátrida porque há sempre interesses nacionais a defender, as ECO'S que venham a existir, são puras campanhas publicitárias de políticos ou de electrodomésticos.

Quem ganha com este situacionismo dão os industriais incolores ou verdes e, os políticos.

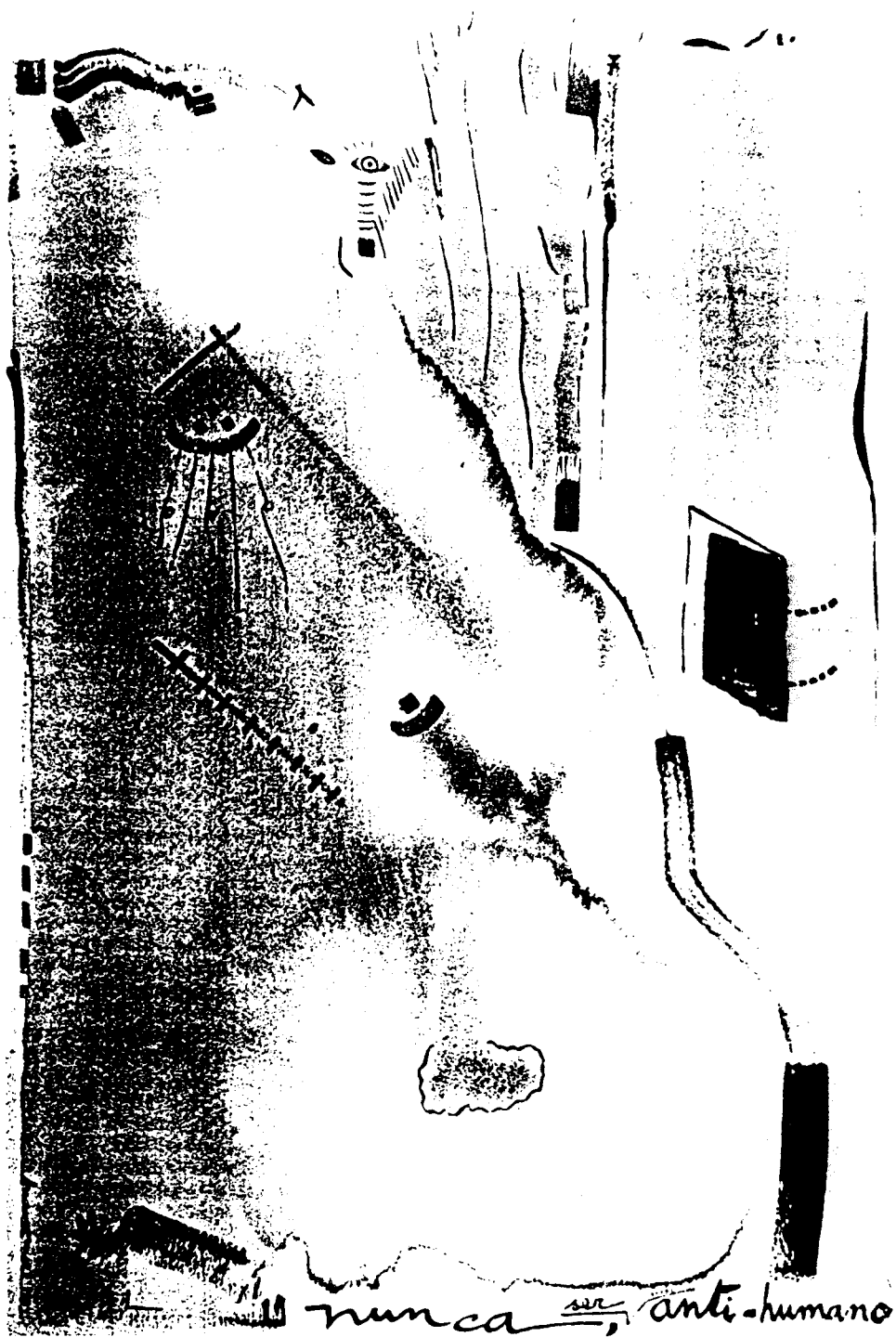
A nossa civilização ocidental é assim que nos posiciona: ser humano "objecto" e Natureza "objecto".

Há sempre um motivo para uma civilização acabar.

A nossa já tem os seus motivos. Já encalhou nos estigmas da sua própria destruição: a indiferença, o desamor, o sectarismo tecnológico.

A ideia de progresso regressará à sua raiz: o acreditar na Providência, na salvação individual pelo benção Divina.

A ideia de Desenvolvimento será uma utopia, porque se todos sabemos que o Desenvolvimento existe com um aumento de complexidade dentro do Sistema, através da informação e, se essa informação deixa de ser transmitida às gerações vindouras - porque não a respeitam - por falta de vínculo afectivo, então, o que resta?



Ana Mor. Anti - risco. Aguarela 1992

Um fim de século, um carpir de complexos de culpa, de inoperâncias, ao ponto de sermos todos incapazes de resolver que nos sirvam bébes-bósnios ou africanos, quando ingerimos a sobremesa do jantar?

Será esta uma nova forma de antropofagia? Comemos, amamos, por banda electro-magnética. É o cúmulo do artificialismo.

Gauguin num dos seus quadros escreveu, entre outras frases, "para onde vamos?" Eu pergunto: Em que é que nos tornámos?

O nosso maior risco, é tornarmo-nos anti-humanos.

Alguém poderá dizer: mas isso, é óbvio.

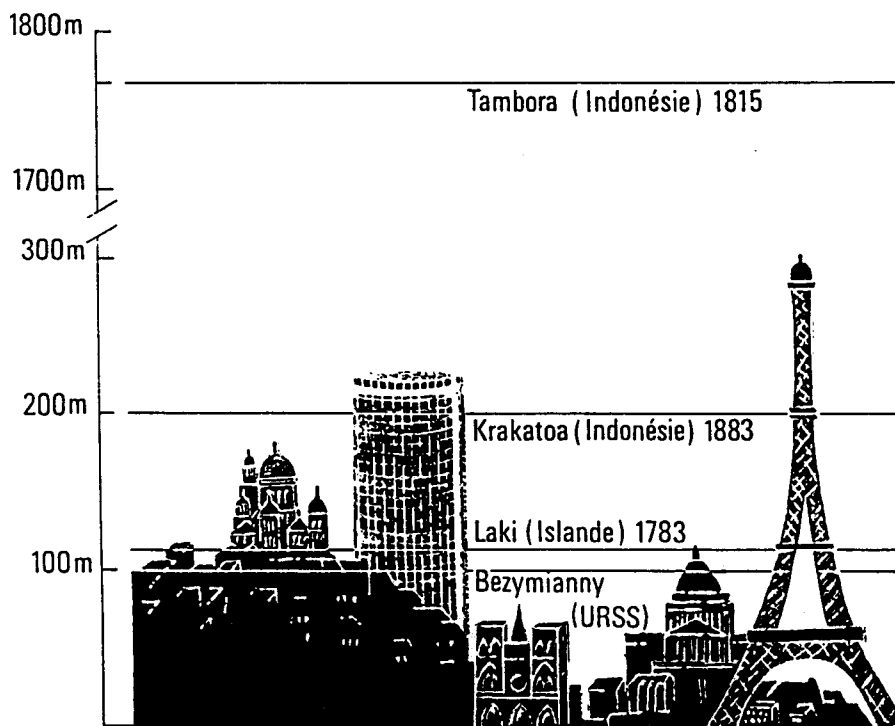
Só que a nossa salvação integrada, holista, taoista, como quizerem, depende, exactamente, da CONSCIENCIALIZAÇÃO DO OBVIO.

É compreensível que um sistema humano seja imaturo, gastador durante um dado período temporal mas, já é impensável que fique proibido de amadurecer, obrigado como está a ser, tão somente, a ser consumidor, cada vez mais, a toda a hora, a todo o instante.

A Natureza, a Natureza-madrasta de Plínio, sobreviverá

sempre até ao arrefecimento Solar. Plínio foi engolido pelo Vesúvio em 79; Plínio como ser bio-energético morreu e o Vesúvio continua energeticamente vivo.

A Natureza tem uma grande aliada natural: A própria Natureza. Mil Krakatoas, mil e uma noites de cinza e, ela sobreviverá.



*Figure 3.7*  
*Représentation de la hauteur théorique atteinte par les masses de cendres et autres matériaux volcaniques rejetés par quelques grandes éruptions historiques si le volume total de ces ignimbrites était déposé uniformément sur la surface occupée par le département de la Seine (ville de Paris).*

(28, pg. 74)

Já o mesmo não se poderá dizer hoje, do Ser Humano. Que o seu grande aliado natural seja o próprio Ser humano. Quando isto vier a acontecer é sinal que o Ser humano, compreende a sua própria natureza humana, a sua Natureza-de-dentro.

Conseguirá entender que a unidade de sobrevivência, composta por ele mais o seu habitat de boa qualidade, depende do seu comportamento. E, para entender o seu comportamento é vital que tenha consciência disso mesmo.

Não será uma consciência desperta, provisoriamente, num fim dum congresso ambientalista ou depois de um filme sobre desastres ecológicos.

Será, como nos disse Gregory Bateson, através da CONSCIÊNCIA ASSISTIDA. Através do LAÇO AFECTIVO, como referiu Konrad Lorenz.

Nos anos 70 iniciou-se a educação para a protecção da Natureza. Hoje dever-se-ia dizer, antes, Educação Afectiva. Desde a escolinha à Universidade.

A aceitação quotidiana da noção alargada de natureza até ao cosmo em permanente expansão é, epistemologicamente, correcta e, humanamente, assustadora.

Da mesma forma que não gostaríamos de viver numa casa-

-oikos elástica, como num pesadelo de criança, precisamos de nos deter, voluntariamente, com a capacidade cerebral que hoje temos, numa oikos biosférica, como seres culturalmente tolerantes, dentro do limite afectivo possível da homeostase construtiva.

Como diz Hubert Reeves, "depois de alguns milénios, encontramos-nos na mesma situação que o primeiro observador pré-histórico: no zero absoluto". (29, pg. 45)

E, conclui: "Que mais podemos dizer? Simplesmente, debruçar-nos na borda do abismo do "impensado", em cujas profundidades, misteriosamente, aparecem a racionalidade e a poesia. A vertigem suscitada por este olhar, relativiza as nossas relações com os conceitos. Protege-nos contra a tentação das certezas e a hegemonia do pensamento lógico. (30, pg. 77)

Como diria Karl Popper "Todo o ser vivo procura um mundo melhor".

Vamos acreditar que o Jardim Bioférico, nosso contemporâneo, ilustre descendente do Jardim Paraíso, será conservado.

E, nós?

## CONCLUSÃO

"Nous sommes fascinés par toutes les formes de disparition, de notre disparition. Melancoliques et fascinés, telle est notre situation générale dans une ère de transparence involontaire"

Jean Baudrillard

Antes de ter começado a trabalhar na Mestrado, ao nome de Pttosporum tobira o meu conhecimento debitava-me varias informações: arbusto rústico, de folha lúzida persistente, óptimo para sebes livres ou talhadas ... etc. Mas, ao nome de Empédocles ou McArthur não havia qualquer informação. Não fazia a menor ideia até quando a Terra tinha sido considerada achatada, do mesmo modo que não sabia que os Pitagóricos defendiam o heliocentrismo, nem tinha a noção como as ideias submergem durante centenas de anos, em latência, para depois re-surgirem não se sabe muito bem como.

Sem querer generalizar, é muito possível que seja este o estágio de informação sectorial da maioria dos técnicos. Uns sabem de plantas, outros de electrónica. A nossa capacidade de reflexão ecológica filosófica e humanística é muito limitada. O que é grave.

Embora me continue a sentir mais à-vontade entre um cortejo florístico, ao vivo, do que entre disquettes carregadas de

informação filosófica, reconheço que o esforço que fazemos para tentar compreender os absurdos da nossa época, ficam mais desmontáveis se recorrermos à história da evolução das ideias através de autores que nos vão abrindo uma série de "caixas pretas" dando-nos outras perspectivas inter-relacionáveis e, assim por diante.

Se, paradigmaticamente, o antropocentrismo está ligado à exploração da natureza-de-fora, o que é paradoxal é o ser humano saber mais da natureza que explora ou protege do que da sua própria natureza-de-dentro.

As árvores de flor apareceram sobre a Terra como que a festejar o desaparecimento dos dinossauros, depois destes terem ocupado o planeta por mais de 500 milhões de anos. Nós vamos numas escassos 3 milhões de anos e a Terra já está a "encolher" com a nossa presença.

Excesso demográfico, extinção de recursos não-renováveis, desertificação são alguns dos problemas graves que ninguém sabe se vão ser resolvidos, por mais relatórios, projectos ou programas que se façam.

Na incerteza do saber conjectural, há cada vez menos segurança face à crise ecológica e cultural do nosso tempo.

Talvez devêssemos ser mais modestos, dar mais atenção ao nosso "underground" psíquico, não termos receio do ridículo de



passarmos por ingênuos por querer salvar o Jardim conosco lá dentro, nem que para isso, se queira dar guerra à guerra, consciência à consciência, afectividade à afectividade, em suma, recuperarmo-nos como seres sistêmicos que, embora fabricando ecossistemas cada vez mais fragilizados, porque artificiais, não comprometemo-nos outros ecossistemas naturais que não têm de sofrer as consequências nefastas de sermos uma espécie que ainda não resolveu o problema do controle da agressão intra-específica.

O Jardim poderá ser encarado como um re-encontro, no território, de ideias da natureza-de-fora e de natureza-de-dentro. Através dele, ficaram gravadas mentalidades, problemas e sucessos da mente humana através dos tempos.

O Jardim seja à escala biosférica ou à escala urbana é uma construção cultural aglutinadora de interesses estéticos. Através dele, poder-se-à chegar ao inconsciente colectivo sem grandes lições de retórica.

Aí, o JARDIM cumpriria a sua missão maior:

Consciencializar o Ser Humano do seu antropocentrismo aberrante.

## AGRADECIMENTOS

De repente a vida transforma-se num emaranhado de problemas que põem em risco a nossa própria sobrevivência física e mental - os astrólogos chamam a estes períodos negros, as Quadraturas de Plutão.

Dos princípios de 1987 até aos princípios de 1992 fui-me salvando, progressivamente, de uma intervenção cirúrgica grave no Instituto Português de Oncologia, de um processo laboral inacreditável no Serviço Nacional de Protecção Civil tendo por desfecho, um acidente vascular cerebral que, paradoxalmente, me libertou dum círculo fechado aberrante que me esmagava.

Para conseguir levar a relativo bom termo o 1º curso de Mestrado em Ecologia Humana, agradeço:

- Ao Ex<sup>mo</sup> Senhor Reitor da Universidade de Évora que me permitiu adiar a entrega da dissertação por cinco meses, tempo suficiente, depois do meu cérebro ter feito as pazes comigo, livrando-me de ruídos e vazios difíceis de aguentar;

- Aos meus médicos Dr. João Ramos, Dr. Santos Costa, Dr. Monteiro Trindade e Dr. Júlio Pêgo o terem-me salvo a vida e depois, recuperado como pessoa;

- Aos meus professores, Prof. Cruz de Carvalho, meu orientador, sempre tolerante e compreensivo, Prof. Manuel Nazareth e Prof. Manuel Patrício as boas sugestões;

- A minha advogada, Dr<sup>a</sup> Filomena Delgado a segurança que me soube inculcar sobre os mecanismos jurídicos contra atropelos de incompetências - acabamos de ganhar o processo no Tribunal Administrativo do Circulo de Lisboa, considerando o Vice-Presidente do S.N.P.C., o Dr. Solas Nicolau, sem competência para me impedir de fazer o Mestrado;

- Aos meus amigos, nomeadamente à Nucha, à Dina, ao Júlio Piscarreta, à Nela Fialho e ao meu pai perante os quais estaria envergonhada se tivesse desistido;

- A D. Manuela Silvestre que dactilografou e à Otilia Urbano que me ajudou na gráfica;

- Ao Jorge, à Rafaela e à Iria o bom-humor e, necessariamente, o descanso doméstico que, infalivelmente, foi preciso para eu poder escrever, sem ninguém ter morrido à fome;

- A mim própria, pela teimosia de não querer sucumbir por meio da confusão.

A todos, muito obrigada.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 - BATESON, Gregory. Vers Une Ecologie de l'Esprit 1 Seuil (1977)
- 2 - BATESON, Gregory. Vers Une Ecologie de l'Esprit 2. Seuil (1980)
- 3 - BLANCHÉ, Robert. A Epistemologia. Editorial Presença (1976)
- 4 - CARAPINHA, Aurora. Água. Uma essência do Jardim. Encontro sobre o Jardim Português (séculos XV a XIX) Fundação das Casas de Fronteira e Alorna (1989)
- 5 - CARREIRO, Aurora dos Anjos Avelino. Ambiente e Educação. A Formação de Professores face à questão ambiental (estudo exploratório). Évora (1990)
- 6 - CASINI, Paolo. As Filosofias na Natureza. Editorial Presença (1975)
- 7 - CHARAGEAT, Marguerite. L'Art des Jardins. Presse Universitaire de France (1962)
- 8 - COLLIER'S Encyclopédia. Macmillan Educational Company (1990)

- 9 - DERRUAU., Max. Geografia Humana. Editorial Presença (1982)
- 10 - DICIONARIO Enciclopédico de Língua Portuguesa. Publicação Alfa (1992)
- 11 - ENCICLOPÉDIA Luso-Brasileira de Cultura. Verbo (1979)
- 12 - FABOS, Julius Gy. Planning the total landscape. A guide to intelligent land use Westview Press/Boulder, Colorado (1979)
- 13 - GADAMER, Hans Georg. L'art de comprendre. Ecrits II. Herméneutique et Champ de l'expérience humaine. Aubier (1991)
- 14 - JANSON, H. W. História da Arte. Fundação Calouste Gulbenkian. 4ª edição (1989)
- 15 - LAROUSSE Agricole. Librairie Larousse. Paris (1981)
- 16 - LENOBLE, Robert. História da ideia de Natureza. Edição 70. (1990)
- 17 - LORENZ, Konrad. A Agressão. Uma história natural do mal. Moraes Editores (1979)

- 18 - LÖWITH, Karl. O Sentido da História. Edições 70 (1991)
- 19 - LNEC. Contributos para o Estudo da Representação do Risco. Grupo de Ecologia Social. Relatório 230/89 - GES (1989)
- 20 - MEAD, Margaret. L'Anthropologie comme Science Humaine. Payot. Paris (1971)
- 21 - MCHARG, Ian L. Composer avec la Nature. Cahiers de l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région d'Ile-de-France, vol. 5859 (1980)
- 22 - MORIN, Edgar. L'Homme et la Mort. Editions du Seuil (1970)
- 23 - NOBLECOURT, Christiane Desroches. A pintura egípcia, J. Pijoan História de Arte. Publicações Alfa. Volume I (1979)
- 24 - ODUM, Eugene P. Fundamentos de Ecologia. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa (1971)
- 25 - FELT, Jean-Marie. Evolution et sexualité des plantes. Horizons de France (1970)
- 26 - PERCEBOIS, Jacques. L'Energie Solaire. Perspectives économiques. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique (1975)

- 27 - POPPER, Karl R. Em busca de um mundo melhor. Fragmentos (1989)
- 28 - RAMADE, François. Les catastrophes écologiques. McGraw-Hill. Paris (1987)
- 29 - REEVES, Hubert. Um pouco mais de azul. Gradiva (1984)
- 30 - REEVES, Hubert. Malicorne. Reflexões de um observador da Natureza. Gradiva (1990)
- 31 - SILVA, Ana Gonçalves da. O espaço livre non-aedificandi, em Centros Urbanos Antigos. Encontro 10 anos após o sismo dos Açores de 1 de Janeiro de 1980. LNEC/LREC. Angra do Heroísmo (1990)
- 32 - SILVA, Jorge Vieira da. A Ecologia e o Desenvolvimento Agrícola. Ulmeiro/agricultura (1985)
- 33 - THOM, René. Parábolas e Catástrofes. Publicações D. Quixote. Lisboa (1985)
- 34 - UNITED NATIONS. Disaster prevention and mitigation - social and sociological aspects. UNDRP/22/76. vol. XII (1986)
- 35 - WRIGHT, Richardson. The Story of Gardening. Dover Publications, Inc. New York (1934)

36 - XAVIER, Pedro do Amaral - O Jardim Romântico da Quinta da Regaleira em Sintra. Encontro sobre o Jardim Português (Séculos XV a XX). Fundação das Casas de Fronteira e Alorna (1989)



## ANEXOS

### ANEXO 1

A Desertificação

### ANEXO 2

A importância sócio-económica dos riscos  
geológicos em Espanha

### ANEXO 3

O ganso cendrado no degrau da escada de Altenberg

ANEXO 1

A Desertificação. (28, pg. 139-181)

## LA DÉSSERTIFICATION

### SÉCHERESSE ET ARIDIFICATION

Un accroissement incontestable de la fréquence des périodes de sécheresse exceptionnelle a été observé dans le monde au cours des dernières décennies affectant à un moment ou à un autre la quasi-totalité des terres émergées. Il s'est accompagné de façon concomitante de processus de désertification se traduisant par une aridification de zones climatiquement marginales et par l'extension des franges désertiques dans des milieux auparavant exploités par l'élevage extensif voire l'agriculture. Ces inquiétants phénomènes ont justifié l'initiative de nombreuses conférences internationales, en particulier celle de l'ONU sur la désertification en 1977, par suite des graves conséquences matérielles qui en découlent pour les populations humaines vivant dans les régions qu'ils affectent. Bien qu'il n'ait fort heureusement pas atteint le niveau catastrophique qui est le sien en bien des zones intertropicales, nous citerons pour mémoire le sérieux déficit de production alimentaire qu'a provoqué en France la sécheresse séculaire ayant sévi sur une bonne partie de l'Europe occidentale en 1975-1976 et « l'impôt sécheresse » qui en résulta.

Mais avant d'aller plus loin dans l'étude de ces phénomènes d'aridification et de désertification, il importe de définir les principaux termes et concepts afférents.

La notion de sécheresse n'est pas absolue mais relative. Il est assez évident que parler de période de précipitations exceptionnelles dans une zone semi-aride n'aura pas la même signification que d'évoquer une sécheresse anormale dans une région de forêt pluvieuse équatoriale ou dans une zone littorale océanique à climat tempéré humide. Dans un cas comme dans l'autre les deux termes n'auront pas la même signification eu égard à la quantité de précipitations, exprimée en mm, celles mesurées en zone tempérée en période de sécheresse pouvant faire encore figure de déluge par rapport à celles relevées en zone semi-aride lors d'une année réputée pluvieuse !

Une période de sécheresse se définit par un déficit de précipitations exprimé en % par rapport à la moyenne annuelle du lieu considéré. Il est généralement admis qu'une baisse de 25 à 30 % des précipitations entraîne une diminution très sévère des rendements agricoles dans les pays tempérés et se traduit par une récolte catastrophique dans les zones tropicales à saison sèche prolongée.

Cette première définition des sécheresses est en réalité empirique car son impact sur la production agricole ne va pas seulement dépendre du déficit pluviométrique observé mais de la période de l'année où il va survenir. Ses effets seront désastreux

s'ils se manifestent au printemps pendant la phase de la levée des semis ou au contraire en été, pendant celle de maturation des épillets dans les cultures de céréales comme par exemple la terrible sécheresse — la pire depuis cent ans — qui affecta la partie européenne de l'URSS et le Kazakhstan en 1975 (Holdgate *et al.*, 1982).

L'interaction entre sécheresse et rendement des cultures a d'ailleurs conduit certains experts à en proposer une évaluation de l'intensité en quelque sorte agronomique, fondée sur la baisse des productions qu'elle provoque. Une sécheresse est qualifiée de sérieuse lorsque les rendements chutent de 10 % et de catastrophique quand la production agricole moyenne tombe de plus de 30 %.

Par ailleurs, les géographes distinguent usuellement plusieurs types de sécheresse : celles dues à un déficit de précipitations, celles caractérisées par un déficit du débit d'écoulement des eaux de surface, enfin celles résultant d'une diminution du niveau des nappes. Dans les deux derniers types, l'interaction entre l'homme et le couvert végétal intervient de façon concomitante aux anomalies météorologiques et dans une certaine mesure également pour le premier.

Enfin, prenant note des difficultés d'élaboration d'une définition scientifique précise et adéquate des sécheresses, un ministre nigérien de l'Agriculture, faisant appel au simple bon sens, a donné cette dernière : « Une sécheresse est une période pendant laquelle les hommes ne disposent pas d'assez d'eau par rapport aux quantités dont ils ont besoin ».

Quoi qu'il en soit, malgré le degré incontestable d'imperfection qui la caractérise, nous utiliserons dans ce qui suit la définition fondée sur le déficit pluviométrique car celle-ci est la plus couramment utilisée dans les travaux se rapportant à ces problèmes de désertification.

Le terme d'aridification désigne la tendance climatique qui se manifeste par une diminution de la fréquence et/ou de l'intensité des précipitations dans le moyen et le long terme.

Enfin, la désertification est la conséquence écologique des phénomènes de sécheresse et d'aridification. Elle se traduit par une extension de la frange des déserts au détriment d'écosystèmes steppiques utilisés par le pastoralisme pour la pratique de l'élevage extensif et parfois même aux dépens de zones cultivées. Elle transforme ces dernières en zones arides affectées par l'érosion éolienne, avec pour stade ultime de cette évolution régressive leur invasion par des dunes de sable. L'échelle de temps nécessaire à ce processus catastrophique peut varier de la décennie au siècle, voire même à celle des millénaires.

L'existence d'une interférence incontestable entre l'action de l'homme et la désertification a parfois rendu quelque peu confus le débat voire la polémique qui a divisé les milieux scientifiques sur la vraie nature et l'ampleur réelle du phénomène de désertification à l'heure présente.

Il convient néanmoins de rappeler qu'au cours des périodes géologiques, l'histoire de la biosphère a été marquée par l'exis-

tence de fluctuations climatiques naturelles qui ont fait varier l'extension des déserts, dont l'existence a été elle-même permanente à la surface des continents.

## LES DÉSERTS, LEURS FLUCTUATIONS PALÉOCLIMATIQUES

### CLASSIFICATION DES ZONES ARIDES

Les déserts vrais, voire même la plupart des zones désertiques semi-arides du globe, constituent des écosystèmes d'origine strictement naturelle. Ils se caractérisent par la faiblesse des précipitations qu'ils reçoivent et par leur caractère irrégulier voire aléatoire. La limite biogéographique entre les déserts et les steppes est définie par l'isohyète de 200 mm de pluie par an. L'usage d'indices bioclimatiques comme celui d'Emberger ou de Thornthwaite permet de donner une image précise de leur degré de xéricité en tenant compte non seulement des précipitations mais aussi des températures (Emberger) ou de l'évapotranspiration (Thornthwaite), laquelle est conditionnée par la valeur des températures atteintes. En outre les classifications fondées sur l'usage de ces indices sont moins empiriques et mieux représentatives des conditions écologiques propres à ces milieux que celles fondées sur la seule valeur moyenne des précipitations annuelles<sup>1</sup>.

L'indice de Thornthwaite a pour expression :

$$I_h = \frac{100 e - 60 d}{ET_p}$$

où  $ET_p$  est l'évaporation potentielle,  $e$  l'eau de précipitation excédentaire en période humide (en fixant à 100 mm la capacité de rétention des sols) et  $d$  le déficit d'eau en période sèche.

Les semi-déserts correspondent à des zones de climat semi-aride (indice de Thornthwaite compris entre -20 et -40). Les déserts vrais, zones à climat dit aride, présentent un indice compris entre -40 et -57 (précipitations généralement inférieures à 80 mm par an).

Enfin, dans les déserts à climat hyperaride (indice inférieur à -57), les pluies sont aléatoires — plus de douze mois, parfois plusieurs années sans précipitation pouvant être observés. L'extension maximale des déserts se situe dans les deux hémisphères au niveau des zones tropicales et subtropicales. Cela résulte des phénomènes de circulation en cellule des grandes masses d'air dans la troposphère<sup>2</sup>. De l'Equateur vers les moyennes latitudes, on rencontre successivement la cellule de Hadley et celle de Ferrel. Par ailleurs, au niveau de la limite des cellules de Hadley australe et boréale, située de part et d'autre de l'Equateur aux équinoxes, les masses d'air présentent une tendance ascensionnelle due entre autres choses à la convergence des alizées. Celle-ci provoque un soulèvement des masses d'air humides équatoriales. La zone de rencontre des deux cellules de Hadley, dénommée « front intertro-

1. Celle-ci distingue des déserts hyperarides (moins de 50 mm de précipitations annuelles, pluies occasionnelles), des déserts arides (de 50 à 100 mm par an) et des semi-déserts (de 100 à 200 mm par an).

2. Cf. notre ouvrage *Ecologie fondamentale*, op. cit., p. 23 et suiv.

pical de convergence (FIT) », sera située entre l'Equateur et le tropique du Cancer pendant la belle saison boréale — d'avril à septembre — et entre l'Equateur et le tropique du Capricorne d'octobre à mars. C'est le déplacement du FIT vers le Nord pendant le printemps et l'été boréal qui permet en Afrique occidentale la pénétration des masses d'air océaniques humides venant du golfe de Guinée, aux Indes celles du golfe du Bengale ou de la mer d'Oman, etc., provoquant le régime des moussons. Ces masses d'air vont s'élever en altitude selon la branche ascendante de la cellule de Hadley (Fig. 5.1) atteignant des niveaux où la vapeur d'eau qu'elle renferme pourra former des nuages, se condenser et donner des précipitations. Ultérieurement, les masses d'air qui ont perdu la plupart de leur humidité au cours des déplacements du FIT vont continuer à se diriger vers le Nord (ou vers le Sud selon l'hémisphère) en se déplaçant dans les zones supérieures (en altitude) des cellules de Hadley. Elles vont ensuite redescendre lentement (phénomène de subsidence) au niveau des tropiques et des zones subtropicales. Ces masses d'air vont alors se réchauffer, leur humidité relative va se réduire considérablement de sorte que condensation et précipitation sont exclues. En outre, la grande siccité de ces masses d'air provoque au contraire une forte évaporation au niveau de la surface, accroissant l'aridité des zones concernées.

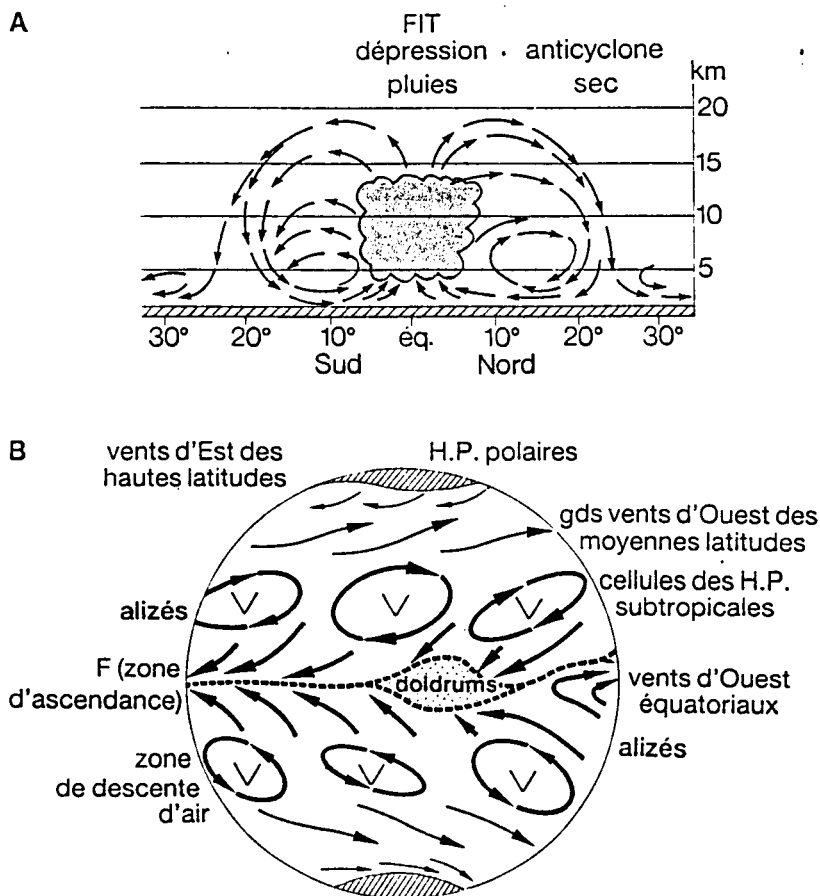
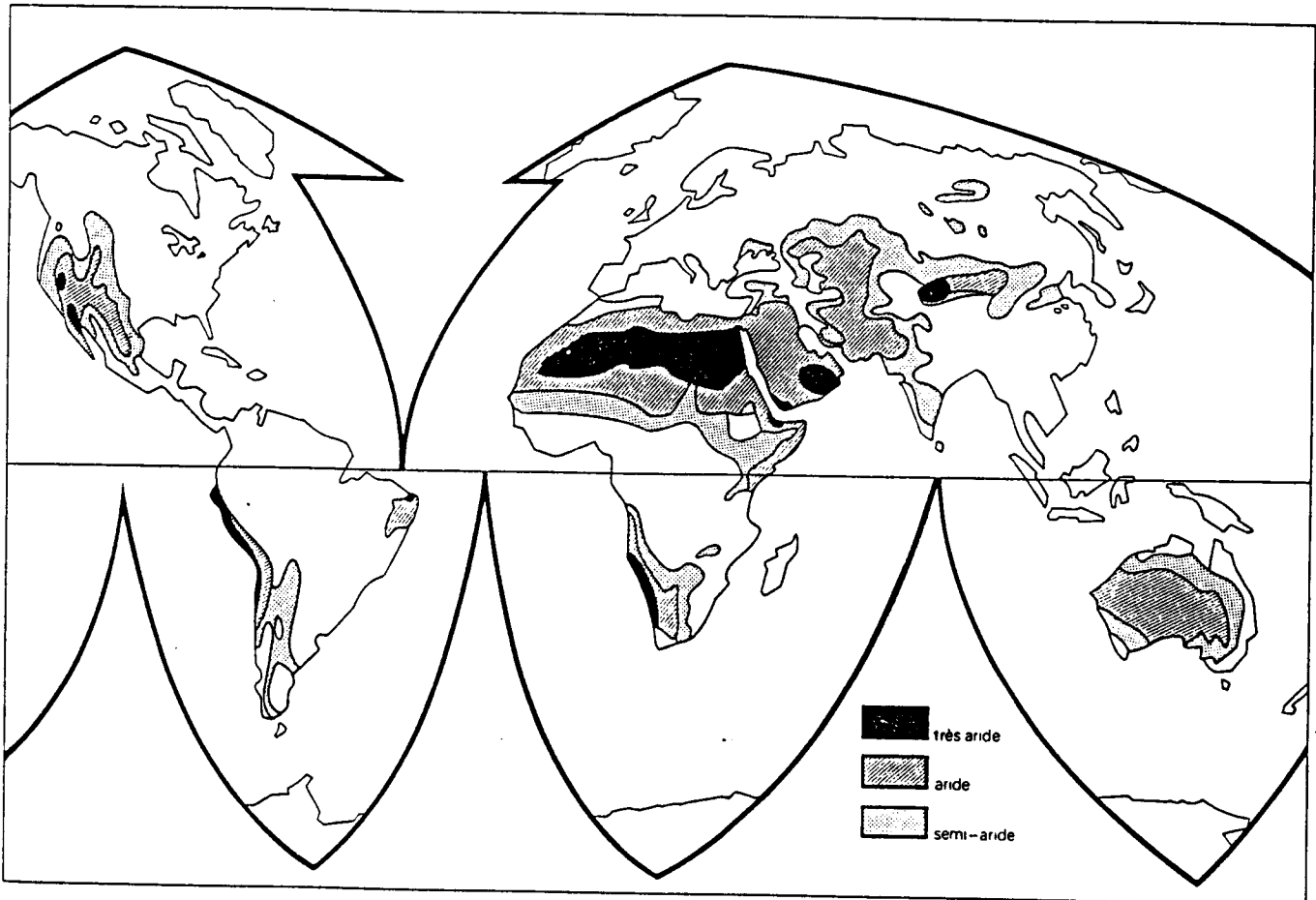


Figure 5.1  
Représentation altitudinale (A) et latitudinale (B), du front intertropical de convergence (FIT). On constate que les deux cellules de Hadley correspondent à des zones anticycloniques dans lesquelles les masses d'air tendent à descendre. À l'opposé, le FIT, zone de convergence des deux cellules, est un région dépressionnaire dans laquelle les masses d'air ascendants créent le fameux « pot au noir » des tropiques caractérisé par de très violentes précipitations. ((A) D'après Labeyrie 1985. (B) D'après Estienne et Godard, Climatologie, A. Colin, Paris, 1970, p. 122.)

**Figure 5.2**  
*Répartition des déserts dans le monde. On remarque leur maximum d'extension entre les tropiques et les 30° degrés de latitude. (In Ramade, Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale, 1984, p. 331.)*

En conséquence, il n'est pas étonnant que l'extension maximale des déserts se situe dans les deux hémisphères entre les 20° et 30° degrés de latitude (Fig. 5.2), c'est-à-dire dans des zones correspondant aux branches descendantes des cellules de Hadley.



3. Définie comme la zone intérieure à l'isohyète de 200 mm, qui s'étend approximativement d'Est en Ouest entre 14° N et 32° N (limite méridionale de la chaîne des Atlas qui barre l'Afrique du Nord maghrébine des rives de l'Atlantique jusqu'à la frontière tunisienne), la surface totale du Sahara couvre environ dix millions de kilomètres carrés. La partie la plus caractéristique (étages arides et hyperarides) de ce désert, constituée de dunes de sable vif (ergs) ou de plateaux caillouteux (regs) s'étend sur environ 7,5 millions de kilomètres carrés, surface par exemple des Etats-Unis !

### CAUSES NATURELLES DE FLUCTUATION DES ZONES DÉSERTIQUES

L'extension des zones désertiques à la surface du globe n'est pas un caractère immuable.

Au cours des périodes géologiques, plus particulièrement au Quaternaire pendant le Pléistocène récent, les climats terrestres ont présenté des phases alternatives d'aridité et d'humidité avec pour corollaire une fluctuation importante des limites des surfaces occupées par les zones désertiques lors de phases récurrentes d'extension ou de régression.

Le Sahara, le plus vaste désert du monde<sup>3</sup>, a connu au cours du Quaternaire d'importantes variations dans son étendue et dans son emplacement géographique.

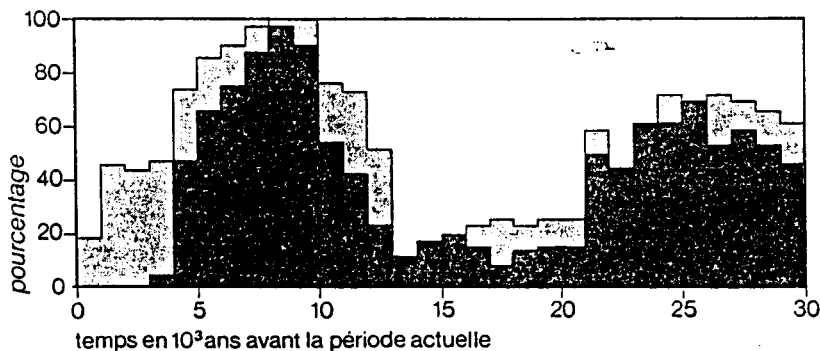


Figure 5.3  
Variation du niveau de deux lacs sahariens au cours des trente derniers milliers d'années. On remarque que les eaux ont atteint leur hauteur maximale au cours du pluvial, période qui a suivi la fin du Würm, entre -12 000 et -5 000. (D'après Street et Grove, in Freeman et Rennie, 1985, p. 22.)

A l'apogée de la glaciation würmienne, il y a environ 18 000 ans, il descendait beaucoup plus au Sud que sa limite méridionale actuelle et recouvrait les territoires occupés aujourd'hui par la zone sahélienne. Les massifs de dunes de sable vif atteignaient alors le niveau de Dakar et de N'Djamena, soit 500 km plus au Sud que de nos jours ! Il s'est ensuite beaucoup rétréci pendant la période comprise entre la fin du Würm voici 12 000 à 10 000 ans et l'optimum climatique post-würmien, qui a eu lieu il y a 5 000 ans à la faveur d'une phase plus humide. C'est d'ailleurs il y a 9 000 ans que les lacs sahariens atteignirent leur plus haut niveau des cinquante derniers millénaires (Fig. 5.3).

A l'apogée de cette période humide, même les parties centrales du Sahara devaient présenter beaucoup plus les caractères d'un semi-désert, voire d'une steppe aride, que ceux d'une zone hyperaride qui sont les siens aujourd'hui.

L'abondance des gravures rupestres figurant d'immenses troupes d'ongulés sauvages ou domestiques dans des massifs tels celui du Hoggar, du Tassili ou du Tibesti (in Hugat, 1974) atteste des profondes modifications climatiques qu'il a connu depuis le début du Néolithique.

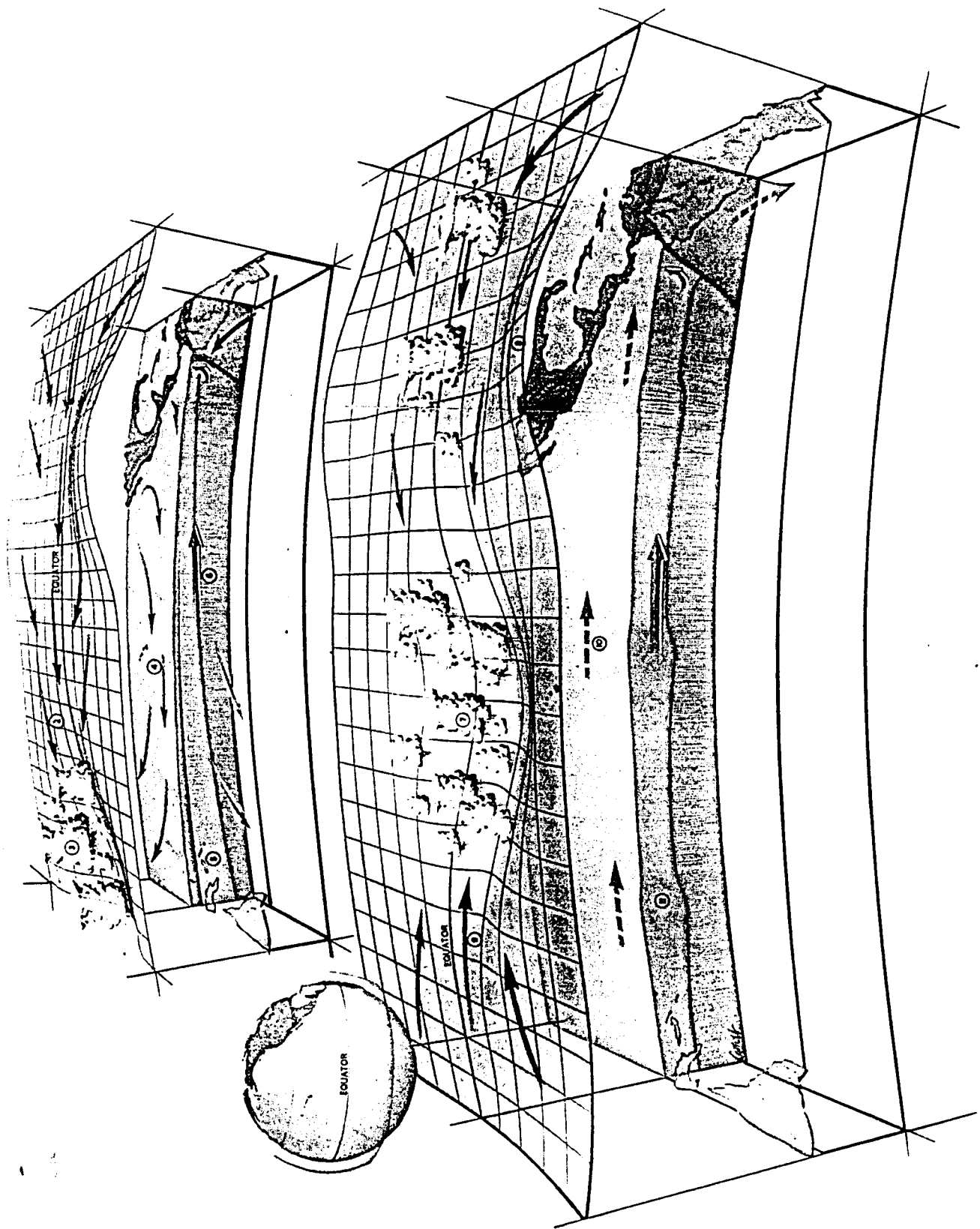
Une nouvelle période d'aridification s'est ensuite amorcée voici 4 500 à 4 000 ans et se poursuit depuis lors. Ce phénomène semble général dans le monde, toutes les franges des déserts ayant connu au cours des trois derniers millénaires des phases récurrentes d'aridification à l'occasion de « crises climatiques ». Ces dernières correspondent à des épisodes de refroidissement plus marqués aux hautes latitudes (in Rognon, 1981).

Au cours de la grande sécheresse du Sahel de 1972-1973, des études effectuées entre autres à l'aide de techniques de télédétection ont permis de mettre en évidence une corrélation très nette entre ces phases d'aridification aux basses latitudes et une nette chute des températures dans les zones arctiques boréales et australes. Au début de l'avant-dernière sécheresse du Sahel, en 1968, la surface totale couverte par les glaces et les neiges dans notre hémisphère s'étendait en hiver sur 16,3 millions de kilomètres carrés, contre 32 millions en 1972, à l'apogée de cette période sèche (Kukla, 1974).

Ce phénomène de refroidissement se traduit par une modification de température des zones océaniques dans les latitudes

Figure 5.4  
Explication des mécanismes météorologiques qui induisent l'apparition du phénomène d'El Niño. Dans les conditions normales (schéma du haut), un système de hautes pressions est centré sur l'Est du Pacifique (1) forçant les alizées à souffler « en descendant » le gradient barométrique (2) vers la zone dépressionnaire pluvieuse centrée sur l'Indonésie (3), et induisant un courant marin dirigé vers l'Ouest (4). Les eaux chaudes superficielles s'accumulent dans le Pacifique Ouest (5) tandis qu'un contrecourant froid subsuperficiel se dirige vers l'Est (6); la couche d'eaux chaudes de surface reste peu épaisse au large de l'Amérique du Sud, ce qui permet le fonctionnement normal de l'upwelling des côtes du Pérou dont dépendent de florissantes pêcheries. A intervalle de quelques années, le système se dérègle de façon catastrophique comme en 1982-1983 (schéma du bas). Les basses pressions se déplaçant vers l'Est (7) tandis que les hautes pressions s'affaiblissent (8). Les alizées s'affaiblissent et sont remplacés par des vents d'Ouest (9), ce qui inverse la direction du courant chaud de surface (10) lequel se dirige alors vers l'Amérique du Sud (11). En conséquence, des cyclones apparaissent dans le Pacifique centre équatorial (Polynésie française) tandis que l'Amérique du Sud est exposée à des pluies torrentielles sur son littoral pacifique. L'accumulation d'eaux chaudes bloque l'upwelling et les pêcheries s'effondrent au Pérou et au Chili. En même temps, l'Indonésie et l'Est de l'Australie connaissent des sécheresses anormales. (D'après Canby, 1984, p. 162-163.)





élevées. La réapparition des masses d'eau ainsi refroidies à la surface, au gré des courants marins, serait susceptible de créer les anomalies climatiques constatées en milieu continental, en particulier l'occurrence de périodes de sécheresse intense. Cette interprétation des phases d'aridité exceptionnelle qui surviennent aux moyennes et basses latitudes par l'existence d'anomalies thermiques en milieu marin associées à une perturbation de la circulation des courants océaniques a été confirmée lors de la grande sécheresse de 1975-1976 en Europe occidentale. Plus récemment, elle a pu être à nouveau vérifiée au cours du phénomène climatique d'El Niño dans le Pacifique intertropical (Fig. 5.4). Celui-ci se traduit par d'importantes modifications dans l'intensité des courants et la température des eaux de surface déterminant l'apparition d'anomalies météorologiques sur les continents voisins. En 1982-1983, l'El Niño, qui se marque par un affaiblissement des alizées soufflant vers l'Ouest et leur remplacement par des vents dirigés vers l'Est, a provoqué une sécheresse catastrophique en Australie, en Indonésie et dans d'autres archipels du Pacifique ouest-tropical. En Australie, une sécheresse épouvantable, la pire du siècle, provoqua des pertes, essentiellement en agriculture, estimées à 2,5 milliards de dollars. Près de Melbourne, en février 1983, une titanesque tempête de sable qui avait pris naissance sur une zone de 170 000 km<sup>2</sup> — le tiers de la France — entraînant par érosion éolienne les sols dénudés par la sécheresse jusqu'à près de 10 000 m de hauteur, provoqua une véritable panique chez les habitants de cette ville. Au milieu de l'après-midi, la cité fut plongée dans les ténèbres par la retombée de dizaines de milliers de tonnes de sols, lesquelles bloquèrent la circulation et arrêtaient toute activité. En Indonésie, et aux Philippines, cette sécheresse détruisit les récoltes et provoqua des disettes locales. Fait extraordinaire, même le Sud-Est de Bornéo, situé dans une zone équatoriale réputée pluvieuse, fut exposé à une telle aridité qu'un immense incendie le ravagea pendant plusieurs mois, détruisant d'immenses surfaces couvertes de forêts pluvieuses tropicales. Dans le même temps, six cyclones tropicaux saccageaient plusieurs archipels de la Polynésie française, causant des dégâts sur quelque cent quarante-trois îles et atolls. Le cyclone Veena sinistral à lui seul à Tahiti quelque six mille habitations, laissant plus de vingt-cinq mille personnes sans toit. Contre toute attente, les maisons construites en briques et en ciment furent sévèrement atteintes ou détruites tandis que les habitations traditionnelles furent peu endommagées, voire indemnes<sup>4</sup>.

En définitive, ce phénomène d'El Niño de 1982-1983, caractérisé par un déplacement des anti-cyclones, représente sans doute une des plus colossales anomalies climatiques de ce siècle. Il fut également marqué par d'extrêmes sécheresses, qui devinrent de véritables désastres dans le Nord-Est du Brésil, affecté par l'aridité depuis 1978, mais aussi dans le Nord de l'Argentine, au Paraguay et dans le Sud du Brésil. Enfin, en Afrique du Sud, la sécheresse atteignit une telle intensité que les récoltes diminuèrent de 40 à 70 %, tandis qu'au Botswana la mortalité infantile doublait et que la faune sauvage subissait une hécatombe sans

4. Dans le même temps, l'Equateur et le Nord du Pérou subirent entre janvier et avril 1983 des pluies torrentielles qui firent plusieurs centaines de victimes dans la région de Guayaquil. Au total, les inondations et les glissements de terrain firent plus d'un milliard de dollars de dégâts.

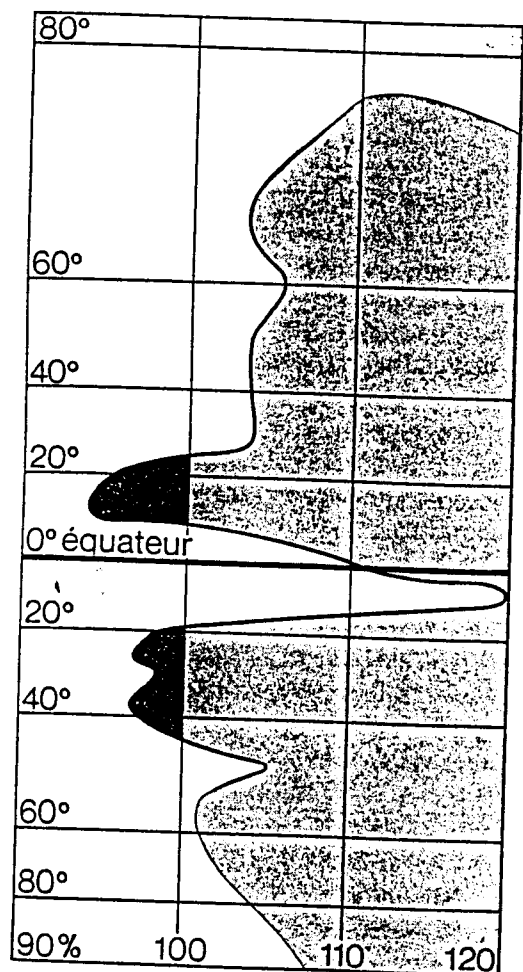


Figure 5.5  
Anomalies des précipitations observées à la surface du globe au cours de la période 1970-1972 regroupées pour chaque degré de latitude. La courbe met bien en évidence le déficit général des pluies relevé au cours de ces années aux latitudes sahéliennes (entre 10 et 20° N). (D'après H.H. Lamb, in Rognon, 1981, p. 1357.)

précédent à l'intérieur des nombreux parcs nationaux et réserves naturelles de ce pays (in Canby, 1984).

Il apparaît en définitive que les grandes périodes de sécheresse qui sévirent pendant les dernières décennies n'ont jamais été localisées à une fraction de continent mais furent au contraire plus ou moins marquées sur l'ensemble du globe. Ainsi, la crise climatique du Sahel de 1968-1972, à l'image du colossal phénomène d'El Niño en 1982-1983, s'est étendue à la totalité de la surface terrestre (Fig. 5.5).

Il apparaît donc que la cause initiale des grandes sécheresses provient d'un déficit pluviométrique qui résulterait de phénomènes de nature physique liés *pro parte* aux échanges thermiques océan-atmosphère.

#### L'ACCROISSEMENT DE LA FRÉQUENCE DES GRANDES SÉCHERESSES

Au cours des dernières décennies, on a pu observer une augmentation incontestable de la fréquence des périodes de sécheresses exceptionnelles, voire de l'intensité de ces dernières.

Entre 1960 et 1985, celle-ci est passée de cinq par an en moyenne dans les années 60 à dix par an au cours de la dernière décennie et à douze par an au début des années 80. De plus, si l'on considère le nombre d'hommes affectés, on constate que les sécheresses viennent au premier rang des catastrophes naturelles, passant de 18,5 millions par an au cours des années 60 à 24,4 millions par an dans les années 70, celui des victimes de 1 010 par an en moyenne pendant la période 1960-1970 à quelque 23 000 par an entre 1970 et 1980. Bien que nous ne disposions pas de statistiques précises sur l'impact humain des grandes sécheresses ayant sévi au cours de la première moitié de la présente décennie, il est assez évident qu'elles ont largement excédé celui de la période antérieure quand on songe au nombre de pays concernés et à la fréquence des famines qui en ont résulté. Ces sécheresses des années 80 ont provoqué d'immenses désastres sur de vastes étendues d'Amérique du Sud, en Asie du Sud-Est et en Afrique australe en 1981-1983. Celles qui affectèrent l'Afrique en 1983-1984 depuis le Sahel occidental jusqu'en Ethiopie et aussi en Afrique australe, au cours desquelles vingt-quatre pays furent sinistrés, provoquèrent à nouveau de terribles famines.

Le tableau 5.1 résume les principales sécheresses observées entre 1968 et 1985 dans le monde. Il est très remarquable de constater que la tendance à l'aridification observée ne concerne pas seulement les zones tropicales mais aussi des pays tempérés, voire septentrionaux. Toutefois, il apparaît incontestablement que l'Afrique représente de tous les continents celui qui a le plus souffert des phases d'aridification observées au cours des vingt dernières années. Ces sécheresses ont en premier lieu affecté les franges des déserts, en particulier la zone soudano-sahélienne qui est aux confins du plus vaste d'entre eux, le Sahara, ainsi que les territoires limitrophes du Kalahari, lequel en est l'homologue dans

Tableau 5.1

Principales sécheresses catastrophiques observées entre 1968 et 1985  
(d'après Holdgate, Kassas et White, 1982, mais modifié)

Années	Régions ou pays affectés	Caractères et impact
1968-1974	Zone soudano-sahélienne de l'Afrique	Sécheresse très sévère, famines
1970	Australie	Une des pires sécheresses du siècle
Mai-juin 1972	Partie européenne de l'URSS	Sévère sécheresse
1975	Partie européenne de l'URSS, Kazakhstan, Sud-Ouest de la Sibérie	Sécheresse séculaire, baisse de moitié du rendement des récoltes
1975-1976	Europe occidentale (sauf partie méditerranéenne), Scandinavie et Europe centrale, Nord-Est du Brésil, Afrique de l'Est	Quasi-absence de pluie pendant six mois, sécheresse séculaire en de nombreuses régions
1977	Ouest des Etats-Unis	Très sévère sécheresse, rationnement de l'eau d'irrigation au quart de la normale en Californie
1979	Inde	Absence de mousson
1980	Centre et Sud des Etats-Unis	Sévère vague de chaleur et sécheresse
1981-1983	Sud de l'Inde, Indonésie, Philippines, Amérique du Sud, Afrique australe, Australie	Le plus formidable El Niño jamais observé; sécheresses catastrophiques les pires du siècle en Indonésie et Australie; famines
1983-1984	Afrique soudano-sahélienne, Ethiopie, Afrique australe	21 Etats affectés, nombreuses disettes et famines

la partie australe de ce continent. Cependant, au cours de cette période, d'autres pays africains comme l'Ethiopie, la totalité de l'Afrique de l'Est équatoriale, l'Angola etc. eurent aussi à souffrir de graves sécheresses.

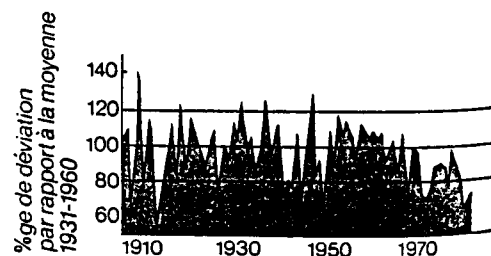
### LE SAHEL

Par leur intensité et leur durée, les sécheresses qui ont ravagé cette région du monde dépassent toutes celles qui ont été enregistrées au cours des dernières décennies. Bien que l'aridification ait été plus particulièrement intense en 1968-1973 puis en 1983-1984, il est possible d'affirmer que depuis près de vingt ans, cette région a souffert d'un déficit pluviométrique quasi permanent (Fig. 5.6).

Le Sahel couvre une surface considérable en Afrique boréale, entre la limite Sud du Sahara et la limite Nord des savanes guinéennes (Fig. 5.7). Il s'étend sur une longueur proche de 6 000 km et une largeur de 500 km, ce qui correspond approximativement à la zone comprise entre les isohyètes de 100 mm et 500 mm.

Sur le plan biogéographique, le Sahel correspond à trois types d'écosystèmes disposés approximativement en bandes parallèles orientées Est-Ouest. A la limite Nord, une région dite sahélo-

Figure 5.6  
Fluctuations des précipitations au Sahel depuis le début du siècle exprimées en pourcentage par rapport à la moyenne de la période 1931-1960. (D'après Sinclair et Fryxell, 1985, p. 990.)



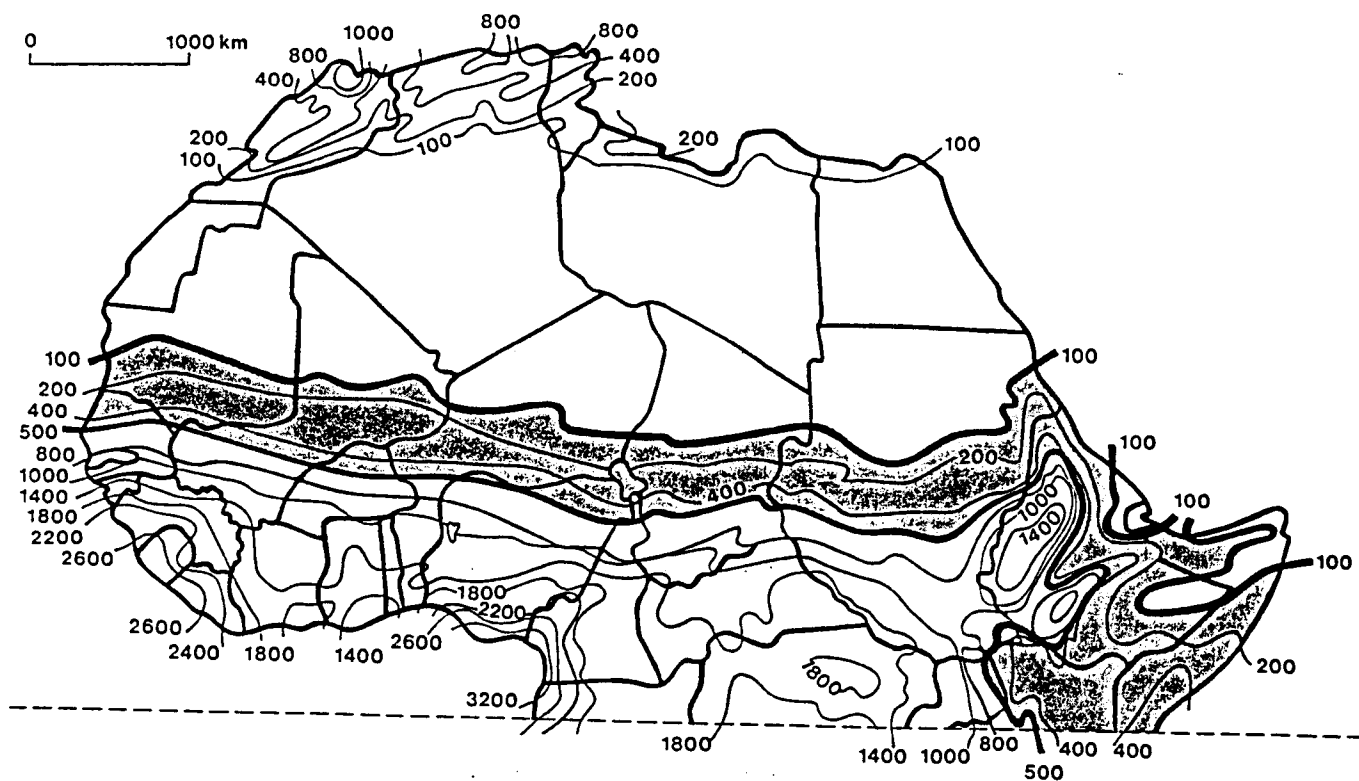


Figure 5.7  
Localisation de la zone sahélienne en Afrique. Comprise entre les isohyètes de 100 et 500 mm de pluie, elle est dans l'ensemble située dans l'intervalle des 10 à 20° N sauf dans la Corne de l'Afrique où elle descend jusqu'au niveau de l'Equateur au Kenya.

saharienne correspond à un écosystème constitué par des steppes semi-désertiques. Au Sud lui succède la région sahélienne, zone de savanes caractérisées par la prédominance du tapis graminéen sur les végétaux ligneux. Ces derniers sont constitués par des arbustes et quelques espèces d'arbres particulièrement adaptées à la sécheresse en particulier *Commiphora africana*, *Balanites aegyptiaca* et *Acacia senegal* (d'après Bourlière, 1978). Enfin, la limite méridionale du Sahel se caractérise par la présence de savanes dites soudaniennes qui exigent des précipitations plus abondantes et se caractérisent par une plus grande importance de la strate arborée tant en ce qui concerne la couverture du sol que le nombre et la diversité des espèces ligneuses.

Depuis le début du siècle, le Sahel a connu en réalité trois grandes sécheresses. La plus longue d'entre elles, celle de 1968-1973, aurait provoqué la mort de cent à cent cinquante mille personnes dans les seuls Etats francophones de cette région (Tchad, Niger, Mali, Haute-Volta, Sénégal et Mauritanie) à la suite de la grave famine qui en résulta.

En fait, les séquelles de ce désastre se firent sentir au-delà de la période où sévit la sécheresse, car les paysans ayant consommé les stocks de semences pour survivre ne purent effectuer les semailles au retour des pluies. Ainsi, en 1974, quelque deux cent cinquante mille personnes en Mauritanie et au Mali (respectivement 20 % et 5 % de la population totale de ces pays) et deux cent mille au Niger étaient entièrement dépendantes de l'aide alimentaire.

En 1983-1984, quelque dix-neuf pays, depuis les îles du Cap Vert jusqu'à l'océan Indien, furent affectés en Afrique boréale par une sécheresse catastrophique pire encore que la précédente et qui fit sentir ses effets bien au-delà de la zone sahélienne (Milas, 1984). Au total, quelque vingt-quatre pays africains furent victimes de ce désastre, et la FAO estimait en 1984 que cent cinquante millions de personnes souffraient de disette. En 1983 et 1984, les pluies furent totalement absentes de certains pays, comme en Mauritanie, et là où elles tombèrent furent trop tardives ou trop précoces pour permettre une récolte. En conséquence, la production agricole fut quasi absente dans divers pays, en particulier en Mauritanie, dans le Nord du Mali et de la Haute-Volta, au Niger, au Tchad et dans l'Ouest du Soudan.

A l'extérieur de la région sahélienne, quatre provinces du Nord de l'Éthiopie, dont le Wollo et le Tigré, furent à nouveau atteintes, comme en 1973, par une épouvantable famine résultant de l'absence de récolte. Celle-ci affecta cinq millions de personnes et fit probablement cinq cent mille victimes (Anonyme, *in Population today*, n° 12, 1984).

En Afrique australe, où la situation était encore difficile en 1985 par suite de mauvaises récoltes, le Mozambique a particulièrement été affecté par la sécheresse, et cela depuis 1979. Cette période d'aridité fut telle qu'en 1984, le lit de la plupart des rivières fut entièrement desséché. Quelque sept cent cinquante mille

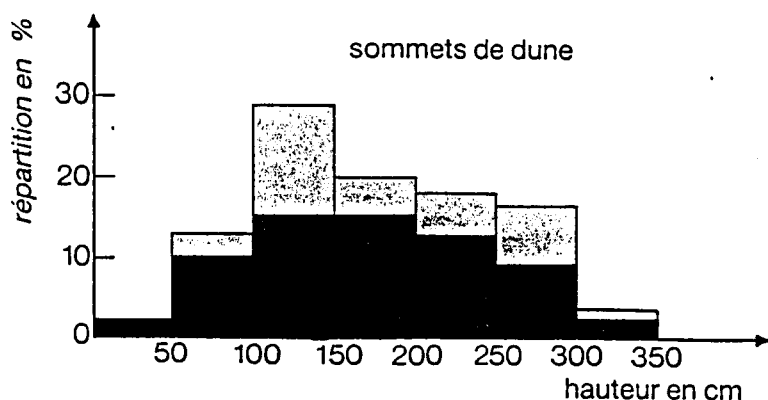
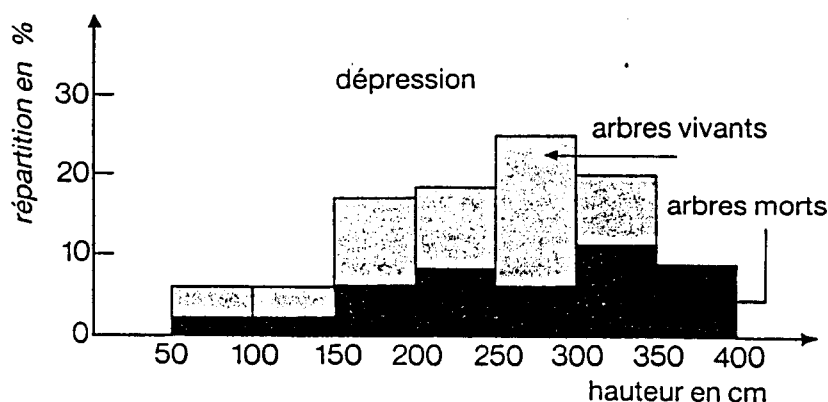


Figure 5.8  
Influence de la sécheresse de 1970-1972 sur la mortalité des arbres des savanes sahéliennes. On constate qu'au sommet des dunes, la plupart des arbres et tous les jeunes sujets ont péri tandis que la survie a été supérieure parmi les sujets situés dans des dépressions. (D'après Poupon et Bille, *Terre et Vie*, 28, 1974.)

personnes eurent besoin d'une aide alimentaire et plusieurs dizaines de milliers d'entre elles périrent de faim.

L'impact écologique de la sécheresse tant au Sahel que dans la plupart des autres régions d'Afrique affectées a été tout aussi catastrophique que celui qu'elle exerça sur les populations humaines.

Sur de vastes étendues, une proportion considérable de végétaux arbustifs et arborés, parfois même la totalité, périrent du manque d'eau. Dans la savane de Fété-Olé au Sénégal, des recherches effectuées au cours de la période 1970-1973 (Bille et Poupon, 1974) montrèrent que plus de 75 % des arbres croissant dans les parties élevées de celle-ci furent tués par la sécheresse (Fig. 5.8).

En outre, par suite du dessèchement de la strate herbacée, les pasteurs, afin d'affourager leurs troupeaux faméliques, écorchèrent la plupart des branches des arbres dont beaucoup périrent, même dans les régions de savanes soudano-sahéliennes pourtant moins affectées par le manque de pluies (*in* Freeman et Rennie, 1985).

### SÉCHERESSES ET FAMINES DANS LES AUTRES RÉGIONS TROPICALES

En sus de l'Afrique, l'Amérique latine et l'Asie du Sud ont été terriblement sinistrées par les sécheresses au cours des deux dernières décennies.

Au Brésil, le Nord-Est, territoire où la pluviométrie est naturellement irrégulière et déficitaire, a connu une période d'aridité exceptionnelle qui a duré de 1978 à 1985. Des quelque dix-sept périodes de sécheresse endurées par le Nordeste depuis le début du siècle, la dernière a été sans doute la plus catastrophique.

En 1983, elle affecta vingt millions de personnes. Comme les 90 % des récoltes de cette année-là furent détruits, les paysans les plus démunis essayèrent de survivre en consommant des lézards et des cactus ! Au début de 1984, la situation était comparable à celle qui sévissait en Afrique subsaharienne à la même époque, avec environ vingt-cinq millions d'habitants sinistrés par la sécheresse sur les trente millions que compte cette région. Parmi ces derniers, quinze millions souffraient de disette. Plus de vingt-cinq mille d'entre eux périrent dans le seul Etat de Pernambouc.

En Bolivie et au Pérou, dont respectivement 15 et 20 % du territoire national sont naturellement semi-arides, plus de deux millions de personnes ont souffert de disette en 1983 et 1984 à la suite de l'absence quasi totale de récolte de pommes de terre dans les hautes vallées andines. Celle-ci résulta d'une intense sécheresse qui représente la pire des catastrophes naturelles dont ces pays eurent à souffrir au cours du dernier siècle !

## L'Inde

L'Inde représente la région du monde qui a été la plus affectée par des sécheresses récurrentes au cours du dernier millénaire. Même les grandes plaines du Nord, exposées de façon chronique à des inondations dont la fréquence s'accroît sans cesse, peuvent présenter épisodiquement un déficit pluviométrique. En fait, plus des trois quarts du sous-continent indien sont susceptibles de subir des périodes d'aridité prolongée. Celles-ci peuvent même affecter des zones bénéficiant normalement d'abondantes précipitations. Ainsi, dans les Nilgiri Hills (Tamil-Nadu), qui reçoivent 1 350 mm/an (moyenne sur un siècle), on note de fortes irrégularités dans le régime des pluies, une tendance à l'aridification liée au déboisement se manifestant en outre au cours des dernières décennies (d'après Meher Homji, 1984). Dans l'ensemble du sous-continent indien, il a été dénombré une douzaine de grandes famines provoquées par la sécheresse au cours du dernier millénaire, dont quatre depuis le début de ce siècle. La plus importante d'entre elles, celle de 1943 au Bengale, fit plus de trois millions de morts (*in* Ehrlich, 1977).

En moyenne, le sous-continent indien subit une grande sécheresse tous les vingt ans et une période de déficit pluviométrique plus localisée, affectant un seul ou quelques Etats « seulement » tous les cinq ans. Une situation favorable pour l'agriculture — ni défaut de pluies, ni inondation — ne se présente en réalité qu'une année sur deux ! Enfin, dans certains Etats comme le Rajasthan, l'aridification s'accroît de façon insidieuse mais continue. Le grand désert de Thar, situé au niveau du cours inférieur de l'Indus et qui couvre près de 200 000 km<sup>2</sup>, voit ses franges progresser vers le Nord-Est de la péninsule Indienne. Au cours du dernier demi-siècle, on estime qu'il s'est étendu à raison de 13 000 ha/an (Eckholm, 1976).

En définitive, l'Inde n'a perdu qu'en 1983 le triste privilège d'être la région du monde où se compte le nombre record de victimes de la sécheresse. Cette année-là, toutefois, elle n'était que légèrement distancée par l'Afrique, avec cent vingt millions de personnes affectées contre cent cinquante dans ce dernier continent...

## LES PAYS TEMPÉRÉS

Ceux-ci ont eu également à souffrir de sérieuses sécheresses au cours des dernières décennies.

Par suite de leur impact humain considérable et plus encore de leurs conséquences écologiques désastreuses, ces dernières ont pris des dimensions catastrophiques aux Etats-Unis au cours du dernier demi-siècle.



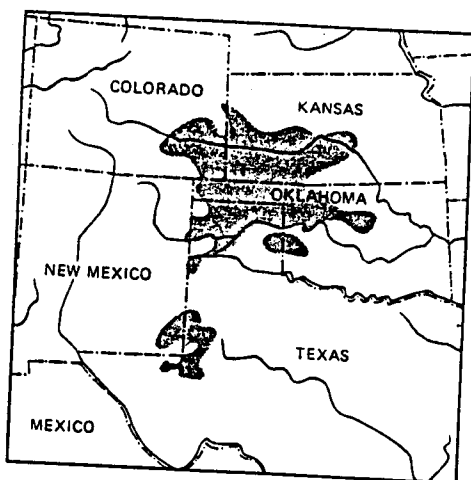


Figure 5.9  
Localisation des zones de dust bowl dans les grandes plaines de l'Ouest aux Etats-Unis. (In Ramade Eléments d'écologie. Ecologie appliquée.)

5. Cf. par exemple Rognon, 1981.

6. Malheureusement, comme le fait remarquer fort à propos Eckholm dans son ouvrage *Down to earth* (1984, p. 141) : « Les dizaines de millions de personnes souffrant dans le tiers monde des famines consécutives à l'érosion éolienne des sols n'ont devant elles aucune Californie où migrer », comme substitut aux terres arables emportées par les vents dont elles vivaient jusqu'à présent.

7. Un acre = 0,4 hectare.

La mise en culture du Centre-Ouest américain — entre le versant oriental des Rocheuses et approximativement le 100° degré de longitude ouest —, occupé par d'immenses surfaces de steppes semi-arides correspondant à la partie occidentale de la « prairie », a eu pour conséquence d'amorcer un redoutable processus de désertification. En effet, les sols de ces régions ne possédaient pas une structure pédologique adéquate pour subir la défriche. A partir des années 30, la venue d'une période de sécheresse sévère et prolongée a favorisé l'apparition d'une dramatique érosion éolienne. Celle-ci s'est manifestée à vaste échelle dans certaines zones, plus particulièrement vulnérables, dénommées *dust-bowls*, qui couvrent aujourd'hui de vastes surfaces dans les deux Dakota, le Wyoming, le Colorado, le Kansas, l'Oklahoma et le Texas (Fig. 5.9). Pendant les années 30, à l'apogée des périodes de sécheresse, de gigantesques tourbillons de poussière prenant naissance sur des territoires couvrant jusqu'à 450 000 km<sup>2</sup> transportaient des millions de tonnes de sols entraînés dans l'atmosphère par l'érosion éolienne en direction de l'Est, laissant parfois la roche à nu !

Ce processus accéléré de désertification qui peut laisser des dunes à la place d'un champ de céréales en fort peu de temps, résulte de façon quasi exclusive de l'action humaine. Quoi qu'en disent certains climatologues<sup>5</sup>, la prairie a su résister par le passé à des périodes de sécheresse sans laisser de prise à l'érosion des sols.

Cette catastrophe écologique qui sinistrait les grandes plaines de l'Ouest américain pendant les années de la grande dépression économique provoqua l'exode en Californie des agriculteurs de l'Oklahoma, sujet du célèbre roman de J. Steinbeck *Les raisins de la colère*<sup>6</sup>.

Ces mêmes *dust-storms* ont fait leur réapparition lors de nouvelles sécheresses au cours des années 50 et, en date plus récente, au début de 1984. En janvier et février de cette année, quelque 1,4 million d'acres<sup>7</sup> au Texas, 1,5 million d'acres dans le Wyoming et 1,1 million d'acres dans un nouveau *dust-bowl* apparu dans le Montana furent ravagés par l'érosion éolienne, les couches superficielles des sols étant irrémédiablement entraînées dans l'atmosphère (Charlier, 1984).

En URSS, la mise en culture de steppes semi-arides dans le Kazakhstan et en Ouzbékistan produisit des phénomènes d'érosion des sols comparables à ceux observés en Amérique du Nord. Lors d'une mission que nous avons effectuée en 1983 dans les républiques de l'Asie centrale soviétique, il nous fut possible d'observer la dimension de ces phénomènes de dégradation des sols mis en culture dans les zones semi-arides. En période automnale, lorsque les récoltes ont été faites et laissent le sol dénudé, l'atmosphère est tellement chargée en particules que le soleil apparaît au cours de l'après-midi comme un pâle disque à peine visible à l'œil nu ! Il faut cependant noter que les mesures de protection des sols prises par les autorités compétentes ont réussi à empêcher la formation de *dust-bowls* comparables par leur importance à ceux des régions écologiquement homologues des Etats-Unis. Pour cela furent adoptées toute une série de mesures destinées à limiter

l'érosion. Des haies brise-vent furent plantées, la durée des jachères accrue, tandis qu'étaient mises au point des machines laissant une couverture de détritux végétaux à la surface du sol après la récolte pour le protéger. Par ailleurs, une partie de ces « terres vierges », correspondant aux zones pédologiquement les plus fragiles, qui avaient été intempestivement défrichées entre 1956 et 1964, furent retournées à leur destination naturelle et reconverties en pâturages extensifs. Malgré tous ces efforts de protection, plus de trois millions d'hectares ont été gravement érodés et l'érosion éolienne subsiste dans les régions cultivées en période de sécheresse. Lors de ces dernières s'observent des tempêtes de sable là où elles étaient autrefois inconnues, quand existait la couverture végétale naturelle de ces steppes.

## L'EXTENSION ET LES CAUSES DE LA DÉSERTIFICATION

### L'EXTENSION DES ZONES ARIDES

L'extension des zones victimes des processus de désertification a pris une dimension dramatique au cours des dernières décennies. Elle s'effectue de nos jours à une échelle planétaire. Quelque soixante pays en sont victimes, affectant des surfaces de l'ordre d'une trentaine de millions de kilomètres carrés sur lesquelles vivent huit cent cinquante millions d'habitants ! De tous les milieux concernés, les plus vulnérables sont représentés par les steppes semi-arides où les précipitations annuelles sont comprises entre 350 et 200 mm (Fig. 5.10) que l'homme peut rapidement aridifier en dégradant de façon excessive le couvert végétal.

Le tableau 5.2. figure les surfaces des diverses zones affectées par la désertification dans le monde.

**Tableau 5.2**  
Zones affectées par la désertification dans le monde exprimées en milliers d'hectares  
(d'après Holdgate, Kassas et White, 1982)

Continent	Zones irriguées		Zones de cultures pluviales		Zones de pâturages extensifs	
	Surface totale	atteinte de désertification	Surface totale	affectée par la désertification	Surface totale	affectée par la désertification
Afrique .....	7 756	1 366	48 048	39 633	1 182 212	1 026 756
Asie + URSS .....	89 587	20 572	112 590	91 235	1 273 759	1 088 965
Australie .....	1 600	160	2 000	1 500	550 000	330 000
Europe (Espagne).....	2 400	890	5 000	4 200	16 000	15 500
Amérique du Nord....	19 550	2 835	42 500	24 700	345 000	291 000
Amérique du Sud ....	5 389	1 229	14 290	11 859	384 100	319 380
<b>Totaux .....</b>	<b>126 282</b>	<b>27 052</b>	<b>224 428</b>	<b>173 127</b>	<b>3 751 071</b>	<b>3 071 601</b>

Au début de la présente décennie, les Nations Unies (tableau 5.2) évaluaient très exactement à 32 700 000 km<sup>2</sup> la surface totale affectée par la désertification dans le monde. Cette dernière comprenait 30,7 millions de kilomètres carrés de steppes semi-arides ou arides utilisées par les pasteurs en élevage extensif, environ 1,7 millions de kilomètres carrés de terres utilisées pour des cultures dites pluviales, c'est-à-dire arrosées par le seul apport des précipitations naturelles, enfin 270 000 km<sup>2</sup> de cultures irriguées dont les sols subissent des altérations pédologiques irréversibles du fait de l'aridité du climat.

Quelques autres données statistiques permettent de mesurer la catastrophe écologique globale que constitue la désertification. Au début des années 80, on estimait à 60 000 km<sup>2</sup> la surface transformée chaque année en désert dans le monde !

En 1977, à l'occasion de la Conférence des Nations Unies sur la désertification, El Kassas, ancien président de l'UICN, évaluait à plus de soixante-six millions de personnes le nombre d'hommes vivant à l'heure actuelle dans des zones en cours de désertification avancée, dans lesquelles les dunes de sable gagnent chaque jour sur des terres encore récemment productives.

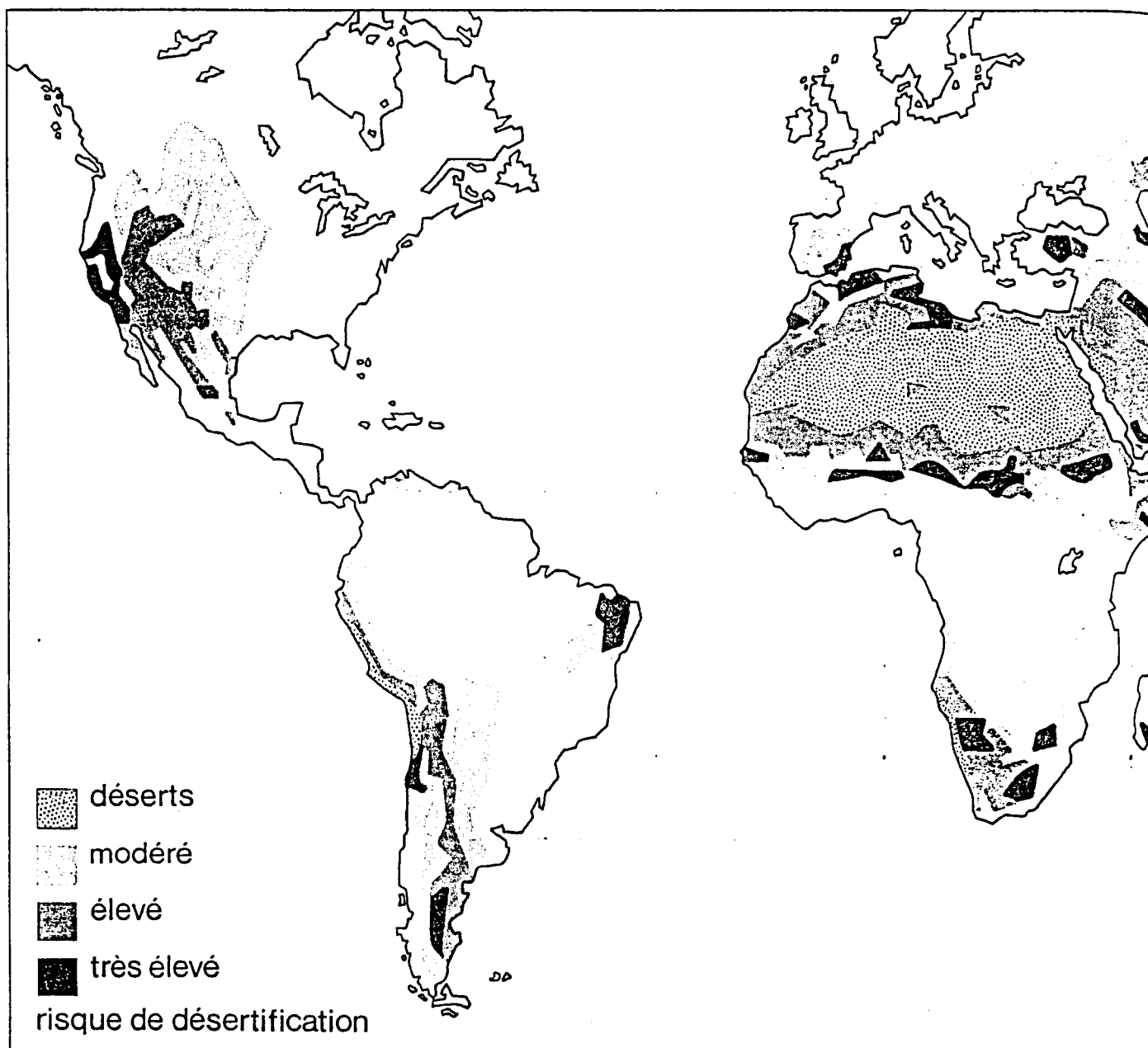
L'extension du Sahara témoigne de nos jours de façon spectaculaire de cette progression des déserts. Au cours de la grande période d'aridification commencée à la fin des années 60, la frange méridionale du Sahara progresse en direction du Sénégal et de la Haute-Volta à l'Ouest, vers le Soudan, l'Ethiopie et la Somalie à l'Est. En même temps, sa limite septentrionale gagne vers le Nord au Maghreb et en Libye.

Au cours des cinquante dernières années, l'USAID estime que 650 000 km<sup>2</sup> de pâturages et de terres cultivées ont été entièrement désertifiés dans la région sahélienne dans laquelle le désert s'étend à une vitesse moyenne évaluée à 2 km par an depuis plusieurs décennies. Cependant, cette avancée n'est pas régulière mais peut connaître des accélérations spectaculaires lors de périodes d'aridification comme celles que l'on a connues en date récente.

Au Soudan, entre 1958 et 1975, le désert a avancé vers le Sud de 90 à 100 km, recouvrant en dix-sept ans une surface égale aux deux tiers de celle de la France ! Au cours de la sécheresse de 1983-1984, il a été observé par place une progression de l'ordre de 50 à 100 km en une seule année ! Ce phénomène ne consiste pas en une avancée spectaculaire d'un front de dunes mais d'une espèce de « mitage » des steppes et des savanes sahéliennes dans lesquelles la végétation se fragmente en îlots de plus en plus espacés laissant apparaître de vastes surfaces quasiment dénudées en proie à l'érosion des sols.

Dregne (1984), l'un des plus grands spécialistes de l'écologie de la désertification, considère que celle-ci s'est poursuivie sans aucun ralentissement dans les zones répertoriées en 1977 comme les plus vulnérables lors de la conférence des Nations Unies précitée, voire s'y est accélérée.

La zone soudano-sahélienne, à la fois par l'intensification du phénomène au cours des quinze dernières années et par l'étendue



des surfaces concernées, représente la région du monde la plus affectée par la désertification.

La totalité de sa superficie, soit 471 millions d'hectares, a eu à souffrir des dernières périodes de sécheresse, mais en réalité un processus d'aridification ininterrompu s'exerce de façon insidieuse depuis la fin des années 60 dans cette région du monde, qui se transforme peu à peu en désert.

Comme partout ailleurs, la désertification du Sahel se traduit par un ensemble de processus écologiques aux conséquences négatives sur les potentialités de production biologique primaire



*Figure 5.10*  
*Carte du risque de désertification dans le monde. Fait paradoxal en apparence, ce risque est moins élevé dans les semi-déserts que dans les zones semi-arides à pluviométrie pourtant supérieure à celle relevée dans les semi-déserts ! (D'après UICN, 1980, mais modifié.)*

et secondaire (c'est-à-dire végétale et animale) des divers milieux qui en sont affectés.

Cette baisse de productivité résulte des phénomènes suivants :

- déforestation et destruction de la végétation ligneuse;
- diminution du débit (et de la qualité) des eaux superficielles et de celui des nappes phréatiques;
- engorgement des sols par l'eau et dégradation de ces derniers par le sel dans les périmètres irrigués;
- dégradation des sols exploités par les cultures pluviales ainsi que de ceux des pâturages naturels, les uns et les

autres étant ravagés par l'érosion éolienne voire hydrique lors des pluies orageuses (Fig. 5.11).

Enfin, dans la phase ultime du processus régressif, la croissance et l'envahissement par des dunes mobiles viennent parachever l'extension du désert au détriment de milieux steppiques ou de zones de cultures autrefois productives.

On considère à l'heure actuelle que la totalité de la région sahélienne depuis les rives de l'Atlantique jusqu'à celles de la mer Rouge souffre à des degrés divers du processus de la désertification. De façon générale, cette dernière est dite modérée lorsque la baisse de productivité biologique des écosystèmes affectés est inférieure à 25 %. Au-delà, on parle de désertification sévère. Le tableau 5.3 représente les surfaces souffrant de désertification modérée dans la zone sahélienne (d'après Mabbut, 1984).

Tableau 5.3

Surfaces du Sahel affectées par une désertification modérée\*

Type de milieu	Surface affectée (en millions d'hectares)	% affectée par rapport au total
Zones de pâturages extensifs ....	342	90
Zones de cultures pluviales .....	72	80
Périmètres irrigués .....	0,5	30

\* D'après Mabbut, 1984.

Par ailleurs, il était estimé en 1984 que vingt-sept millions et demi de personnes vivaient dans des zones exposées à une sévère désertification, sept dans les zones de pâturage extensif, vingt dans les zones de cultures pluviales et un demi-million dans les périmètres irrigués.

En fait, les pertes réelles provoquées par la désertification dépassent largement les seules surfaces chaque année converties en dunes de sable. Si l'on tient compte de la superficie totale de terres agricoles dont l'aridification provoque de telles détériorations que leur rendement devient nul voire négatif au plan économique, on arrive à une surface annuellement perdue dans le monde de l'ordre de 200 000 km<sup>2</sup>, soit environ l'équivalent du Sénégal !

Quoique méconnue, la perte de diversité génétique, en particulier celle qui résulte de la disparition d'espèces de plantes d'intérêt alimentaire ou pharmaceutique ainsi que celles d'espèces animales vivant dans les habitats semi-arides, représente une des plus désastreuses conséquences écologiques de la désertification, car elle se traduit par la disparition de ressources naturelles irremplaçables. Ces espèces végétales ou animales ainsi conduites aux bords de l'extinction ont été par le passé largement exploitées lorsqu'elles étaient abondantes. Elles sont encore aujourd'hui d'un intérêt économique potentiel considérable pour les populations locales.

Le tableau 5.4 figure à titre d'exemple un ensemble d'espèces végétales actuellement menacées de disparition ou déjà locale-

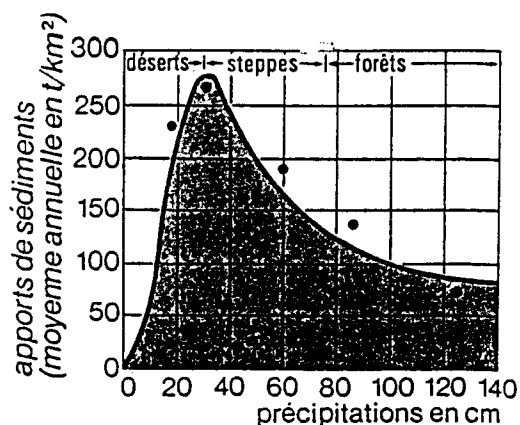


Figure 5.11

Importance de l'érosion des sols, exprimée en t.km<sup>2</sup>.an<sup>-1</sup> en fonction des précipitations annuelles et du type correspondant d'écosystème. (D'après Langbein et Schumm, in Judson, 1968, p. 362.)

**Tableau 5.4**  
Principales plantes comestibles ou d'intérêt pharmaceutique  
actuellement menacées ou déjà localement disparues de Mauritanie  
(in Gritzner, 1979)

Type de production utilisable	Espèces menacées
1. Rhizomes et tiges charnues .....	<i>Cistanche phelypaea, Cynomorium coccineum, Typha elephantina</i>
2. Pousses.....	<i>Gynandropsis pentaphylla, Portulaca oleracea, Rumex sp., Eruca sativa, Schouwia purpurea, Solanum sp.</i>
3. Graines de plantes herbacées ....	<i>Boerhaavia sp., Chenopodium sp., Alizoon canariense, Cassia italica, Colocynthis vulgaris, Limeum sp., Glinus lotoides, Glossonema boveanum, Rogeria adenophylla, Blepharis sp.</i>
4. Caryopses de graminées .....	<i>Panicum turgidum, Panicum sp., Aristida pungens, Cenchrus prieurii, C. biflorus, C. ciliaris, Sporobolus spicatus, Sorghum sp., Echinochloa sp., Latipes senegalensis</i>
5. Fruits .....	<i>Salvadora persica, Ziziphus sp., Balanites aegyptiaca, Cordia gharaf, Cocculus pendulus, Boscia senegalensis, Maerua crassifolia, Capparis aphylla, Celtis integrifolia, Rhus oxycantha, Grewia tenax, Grewia sp., Sclerocarya birrea, Hyphaene thebaica (exocarpe et capsule ligneuse)</i>
6. Plantes aromatiques et médicinales .....	<i>Solenostemma argel, Artemisia sp., Brocchia cinerea, Paronychia sp., Cymbopogon schoenanthus, Myrtus nivellei, Mentha sp., Salvia chudaei, Ocimum sp.</i>
7. Gommés et mannes nutritives ....	<i>Acacia sp., manne de Tamarix sp.</i>

ment éteintes en Mauritanie, présentant une importance économique due à leurs potentialités alimentaires ou pharmaceutiques. Dans ce seul pays, on constate qu'une soixantaine de taxa sont ainsi aux bords de l'extinction en dépit du fait qu'il s'agit de ressources naturelles d'un intérêt incontestable (in Gritzner, 1979).

Par ailleurs, la pression de chasse s'est tellement accrue sous l'effet conjugué des périodes de disette engendrées par les sécheresses récurrentes et de la croissance démographique dans la région saharo-sahélienne que les populations d'ongulés sauvages (gazelles et antilopes) se sont littéralement effondrées au cours des deux dernières décennies.

Deux espèces particulièrement intéressantes, inféodées aux habitats arides du Sahara et qui faisaient au gré des migrations une partie de leur cycle vital en zone sahélienne, l'*Addax nasomaculatus* et l'*Oryx dammah*, sont actuellement en voie de disparition (Newby, 1980) dans l'ensemble de leur aire de distribution géographique<sup>8</sup>.

#### LES CAUSES DE LA DÉSSERTIFICATION

L'analyse des causes de la désertification est à la fois complexe et sujette à polémique par suite des multiples paramètres abiotiques ou d'origine anthropique qui interviennent dans la genèse de ce phénomène.

8. La disparition de ces espèces serait d'autant plus catastrophique pour l'avenir de l'élevage en zones arides que ces espèces sont beaucoup mieux adaptées aux conditions écologiques des régions désertiques que les animaux domestiques et présentent donc des potentialités zootecniques intéressantes. Les anciens Egyptiens avaient d'ailleurs domestiqué l'oryx.

## Les facteurs climatiques naturels

Nous avons évoqué au début de ce chapitre les facteurs physiques jouant un rôle dans l'apparition des « crises climatiques » que représentent les périodes de sécheresse prolongée. Ces derniers agissent en provoquant des perturbations des processus météorologiques « normaux ».

Les études effectuées au cours des quinze dernières années sur les mécanismes qui conditionnent ces phases d'aridité en milieu continental montrent qu'elles résultent initialement d'un refroidissement des hautes latitudes provoquées par une baisse de l'intensité du flux solaire incident. Une corrélation incontestable a été mise en évidence — à la fois par des recherches paléoclimatologiques et des travaux sur les conditions météorologiques présentes — entre les baisses de températures globales et la manifestation d'épisodes climatiques plus arides. Les mécanismes mis en cause associent l'apparition de ces périodes de sécheresse avec celles d'anomalies thermiques négatives à la surface des océans. Ainsi, la grande sécheresse de 1975-1976 en Europe occidentale a présenté une bonne corrélation avec une diminution anormale de la température des eaux de surface dans l'Atlantique du Nord-Ouest. On constate que, lorsque ces températures sont plus basses de 1 à 3 °C en janvier dans l'Atlantique occidental, les pluies seront déficitaires (à 80 % au-dessous de la moyenne) sur l'Europe occidentale dans le mois de février suivant comme l'ont mis en évidence les travaux de Ratcliffe et Murray (Fig. 5.12). Nous avons déjà évoqué de la même façon la bonne corrélation existant entre l'existence d'une période marquée par un refroidissement des latitudes boréales, caractérisée par l'extension de la couverture de neige et de glaces, et l'accroissement de l'aridité dans les zones tropicales de l'hémisphère Nord, en particulier au Sahel.

De récentes recherches relatives aux fluctuations climatiques planétaires ont permis d'établir un modèle prédictif des variations de température futures de la surface du globe. Ces travaux se fondent sur la connaissance de l'influence des paramètres de la mécanique planétaire sur les valeurs de l'intensité du flux solaire moyen au niveau du sol.

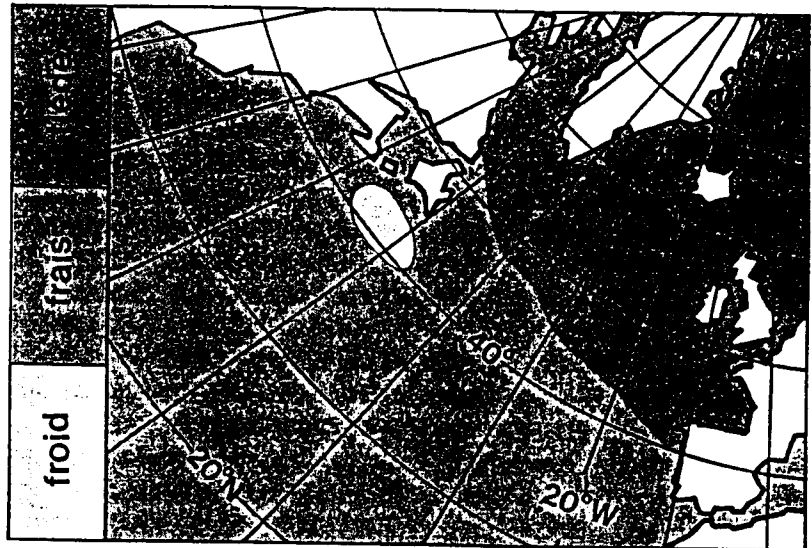
En effet, toutes choses égales par ailleurs, celle-ci dépend de l'activité du soleil mais aussi de la position du globe terrestre dans l'espace, sur son orbite et des fluctuations de la direction de l'axe des pôles par rapport au plan de l'écliptique.

Il a été démontré (Hays *et al.*, 1976) par l'étude de la fréquence d'une espèce de radiolaires, *Cycladophora davisiana*, indicatrice de la température des eaux superficielles de l'océan, que les fluctuations climatiques au cours des cinq cents derniers millénaires étaient concentrées autour de trois pics dont les périodes sont respectivement de 23 000, 41 000 et 100 000 ans.

Cela correspond aux périodes de précession des pôles, de l'obliquité et de l'excentricité de l'orbite terrestre. La composition de ces cycles va être responsable des variations d'intensité du flux reçu à la surface de l'écosphère. Lorsque les intensités atteintes aux hautes latitudes sont à leur minimum — jusqu'à plus de 10 %



A



B

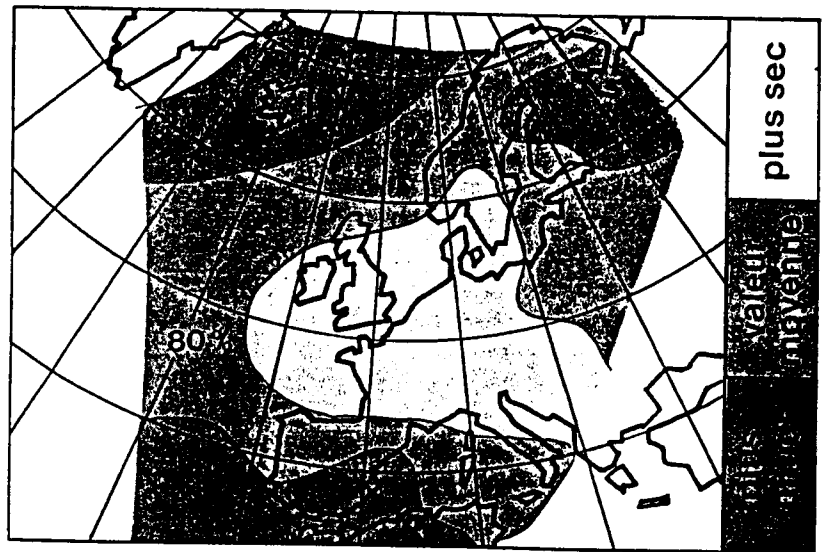


Figure 5.12  
Anomalies thermiques des eaux de surface de l'océan Atlantique relevées en janvier 1976 (A) et déficit des précipitations observé sur l'Europe occidentale au mois de février suivant (B). (Référence à la moyenne 1931-1960.) (D'après R.A.S. Ratcliffe et R. Murray, in Rognon, 1981, p. 1357.)

au-dessous de leur valeur moyenne — les inlandsis se développent et la Terre entre dans une nouvelle période glaciaire (*in Duplessy et Rudiman, 1984*).

Ces recherches ont apporté de la sorte une confirmation de la théorie de Milankovitch, lequel avait élaboré voici cinquante ans une théorie « astronomique » des glaciations quaternaires.

L'étude des courbes de la figure 5.13 montre qu'au cours des cent cinquante derniers millénaires, les fluctuations de l'intensité du flux solaire à 60° de latitude N, calculées à partir des paramètres propres à l'orbite terrestre, présentent une excellente coïncidence avec les variations paléoclimatiques mises en évidence au cours de cette période. On peut donc conclure que pour les douze derniers cycles climatiques du Quaternaire, ce sont bien les modifications cycliques de la position de la Terre par rapport à son orbite et les fluctuations de ce dernier qui sont la cause des variations observées dans le climat du globe.

Cette méthode permet aussi de prévoir la tendance naturelle de l'évolution climatique future. Par analogie avec celles des périodes antérieures, les experts considèrent que les températures auraient tendance à décroître au cours des prochains siècles, puisque nous sommes dans la phase descendante du cycle d'insolation aux hautes latitudes (Fig. 5.13). Le climat deviendrait ensuite de plus en plus chaud pendant les dix prochains millénaires. Dans les siècles à venir et *a fortiori* lors des prochaines décennies, la tendance climatique générale serait caractérisée par un refroidissement des zones boréales et australes de latitudes élevées et par une légère régression de la température moyenne globale<sup>9</sup> qui devraient s'accompagner d'une augmentation de la sécheresse aux moyennes et basses latitudes dans les zones semi-arides (d'après J. Labeyrie, 1985).

Il convient aussi de noter que cinquante mille ans s'écouleront avant que l'intensité du flux solaire au sol ne tombe aux hautes latitudes à un niveau proche ou égal à ses plus basses valeurs et pendant une durée suffisante pour que s'amorce une nouvelle glaciation.

### Les facteurs anthropiques de la désertification

Bien que les recherches climatologiques aient mis en évidence une tendance incontestable à l'aridification du climat depuis une vingtaine d'années et prévoient le maintien de cette tendance dans le futur, il demeure néanmoins incontestable que l'action de l'homme joue également un rôle de tout premier plan dans la désertification.

L'histoire du Sahel apporte à cet égard de nombreux renseignements. Les tendances à la désertification mettent beaucoup plus en évidence une action anthropique au cours des trois derniers millénaires que l'intervention de facteurs exogènes (selon Sinclair et Fryxell, 1985).

Il est assez évident que cette zone semi-aride a connu par le passé des épisodes de sécheresse d'intensité comparable à ceux

écart/insolation moyenne : mois de juin à 60°N

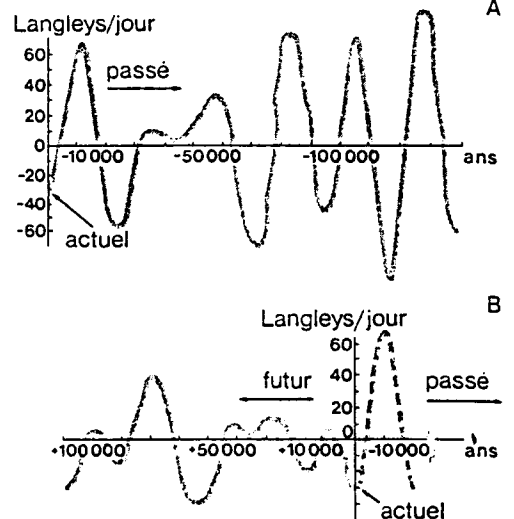


Figure 5.13

Écarts à l'insolation moyenne pour 60° de latitude N calculés en tenant compte des diverses fluctuations propres aux paramètres de l'orbite terrestre. En A sont figurés les écarts ayant eu lieu au cours des 150 000 dernières années, en B ceux prévus pour les prochains 100 000 ans. On constate qu'après avoir atteint son minimum du cycle actuel au cours du prochain millénaire, l'insolation va croître à nouveau. Aucune période glaciaire ne serait prévisible selon cette théorie au cours des 50 000 années à venir. (D'après Labeyrie, 1985, p. 196.)

9. Toutefois, ces prévisions ne tiennent pas compte de la hausse progressive des températures terrestres provoquées par l'augmentation de la teneur de l'atmosphère en CO<sub>2</sub> due aux combustions des hydrocarbures fossiles et du charbon. Certains climatologues en viennent à prédire la fin des glaciations si cette tendance devait se maintenir dans les prochains siècles (Duplessy et Rudiman, 1984).

des dernières années. Au début même de ce siècle, en 1913-1915, la période d'aridité exceptionnelle qui affecta le Sahel fut caractérisée par des déficits pluviométriques égaux voire supérieurs à 100 % (Fig. 5.6) donc d'ampleur comparable à ceux relevés en 1983-1984 par exemple. En prenant en considération les résultats des recherches contemporaines en faveur d'une corrélation entre les épisodes de refroidissement boréaux et ceux de sécheresse aux basses latitudes, il est de plus en plus possible d'imaginer que la région sahélienne a sans doute été nettement plus aride pendant la « petite période glaciaire » (1550-1850) que pendant les dernières décennies. Malgré cela, on n'a jamais eu connaissance par le passé d'apparition de famines épisodiques dans les populations habitant dans cette zone, à l'opposé de ce qu'il est advenu en date récente.

En réalité, toute l'écologie des populations tant humaines qu'animales du Sahel est caractérisée par l'existence de migrations. Celles-ci permettaient autrefois aussi bien aux ongulés sauvages qu'aux peuples de pasteurs nomades et à leurs animaux domestiques de pouvoir utiliser au cours de la brève saison des pluies l'importante production fourragère riche en protéines du tapis végétal graminéen puis à se déplacer vers le Sud quand arrivait la saison sèche. De la sorte, les populations de pasteurs pouvaient vivre en équilibre avec la productivité en végétaux nutritifs de ces écosystèmes sans altérer le couvert herbacé tout en maintenant la biomasse et la production animale à des niveaux nettement supérieurs à ceux dont elles auraient pu disposer en restant sédentaires. Il en va d'ailleurs de même pour les ongulés sauvages, en particulier gazelles et antilopes, qui vivent dans ces zones (Sinclair et Fryxell, 1985).

Malheureusement, cet équilibre dû au nomadisme a été rompu dans cette région, comme quasiment partout ailleurs dans le monde où vivent des sociétés pastoralistes, au cours des années 50-60.

La raison principale de cette rupture tient en la croissance démographique insensée qu'a connue non seulement la zone sahélo-soudanienne mais toute l'Afrique sub-saharienne, en particulier dans les régions limitrophes du Sahel *sensu stricto*, au cours du dernier demi-siècle. Les différents groupes ethniques qui y vivent ont doublé leurs effectifs en vingt-cinq ans et devraient connaître deux nouveaux doublements d'ici 2025 si la tendance démographique actuelle se maintient à l'avenir (Crawford, 1985). Il est cependant douteux que cela soit possible quand on prend en considération l'état actuel de dégradation de l'environnement au Sahel et la pénurie criante en ressources naturelles, en particulier alimentaires, dont elle souffre déjà !

La pression humaine exagérée sur le couvert végétal de la zone sahélo-soudanienne constitue un facteur essentiel de désertification. L'augmentation numérique des troupeaux, parallèle à la croissance démographique humaine, et le surpâturage qui en est résulté, exerce une action catastrophique sur la végétation herbacée et ligneuse. En outre, la demande en bois de chauffe, laquelle s'élève aussi en proportion du nombre d'habitants, constitue un facteur de déforestation d'autant plus redoutable qu'elle survient

en une période d'aridité persistante, donc défavorable à la croissance et à la régénération des boisements ! Enfin, l'extension de l'agriculture vers le Nord est venue concurrencer les pasteurs nomades pour l'usage des terres disponibles. Elle a de plus introduit dans la zone sahélienne un nouvel et redoutable facteur d'érosion des sols, donc de désertification, encore plus dangereux que le surpâturage.

Malheureusement, la manifestation croissante de ces facteurs de désertification d'origine anthropique, loin d'être spécifiques à la région soudano-sahélienne, s'observe partout ailleurs dans le monde où l'on rencontre des conditions écologiques comparables, c'est-à-dire dans toutes les zones où les précipitations, quoique irrégulières, sont supérieures à celles qui les feraient entrer dans la catégorie des zones arides.

Dans un rapport remis au PNUÉ, El Kassas (1975) estimait qu'aux 36,5 % de terres émergées entrant dans la catégorie des milieux désertiques naturels il fallait ajouter 6,7 % de déserts créés par l'homme dans des régions recevant des précipitations en quantité supérieure à celles propres aux semi-déserts naturels ! Cela correspond à une surface dépassant celle du Brésil par exemple, constituée par des écosystèmes de steppes, de savanes semi-arides, voire de boisements ouverts que l'homme a désertifiés par la déforestation, le surpâturage, l'incendie et des pratiques agricoles mal conçues. En outre, El Kassas ajoute que son estimation ne prend pas en considération la détérioration considérable des conditions propres aux zones naturellement arides ou semi-désertiques due à l'action de l'homme.

En définitive, les tendances climatiques observées au cours des derniers millénaires dans les régions du monde sensibles à l'aridification mettent plus en évidence une intervention anthropique dans les processus de désertification que des changements climatiques de nature strictement exogène à l'action humaine.

L'extension des déserts est tout autant provoquée par l'homme que par des déficits pluviométriques transitoires. Elle a été exacerbée au Sahel, où aux effets de la pression démographique sur les écosystèmes exploités s'est surajoutée l'action néfaste de projets d'aide au développement mal conçus et par l'émission de ces programmes. En conséquence, l'aridification est devenue une tendance permanente au cours des deux dernières décennies, favorisée par une rétroaction entre les facteurs locaux de nature biologique et ceux d'origine météorologique qui se renforcent naturellement. La sévérité et la persistance des sécheresses sahéliennes résulteraient d'une interaction entre la dégradation considérable du couvert végétal et les mécanismes climatologiques régissant les échanges énergétiques entre le sol et l'atmosphère (*in* Kandel et Courel, 1984).

Les bilans énergétiques d'une région dont le tapis végétal est dénudé ou d'une autre dont la végétation constitue une couverture continue sont très différents. Dans le premier cas, le sol nu d'une zone désertifiée est clair et il réfléchit (albedo) une bonne part de l'énergie solaire incidente — jusqu'à 45 %. Le sol sec ne peut perdre de chaleur par évaporation, chaud il émet dans l'infrarouge plus d'énergie qu'il n'en absorbe du flux solaire. Ce déficit

énergétique est comblé par la chaleur des masses d'air venues d'ailleurs, par déplacement advectif horizontal et qui finissent par descendre (subsidence) sans apporter de pluie (Fig. 5.14).

A l'opposé, dans les régions couvertes d'un tapis végétal dense et continu, la surface plus sombre présente un albedo plus faible, de l'ordre de 15 %, et absorbe une plus grande part du flux solaire. L'évaporation de l'eau disponible dans le sol permet le transfert de l'énergie absorbée vers l'atmosphère. La surface du sol garde une température modérée, le bilan de chaleur reste positif, il n'y a pas d'appel d'énergie provenant de l'extérieur. A l'opposé du cas précédent, les mouvements de convection permettent l'élévation des masses d'air chargées d'humidité aux altitudes où la condensation se produit et où s'amorcent les précipitations (d'après Kandel et Courel, 1974).

Les processus décrits ci-dessus sont interactifs, c'est-à-dire que la dégradation du couvert végétal par les activités humaines amplifie les désordres bioclimatologiques du cycle de l'eau provoquant de moindres précipitations qui à leur tour ralentissent ou interdisent la régénération à la nouvelle saison des pluies et le cycle se poursuit auto-entretenu.

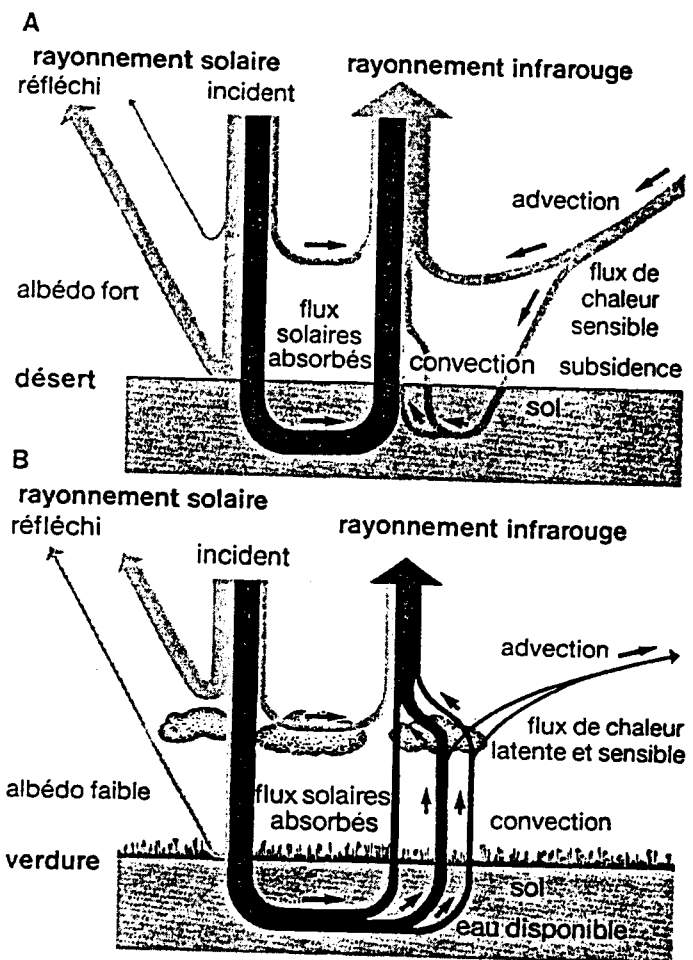


Figure 5.14  
 Comparaison du bilan énergétique de la surface du sol en milieu désertique (A) et en zone couverte de végétation (B). (Explications dans le texte.) (D'après Kandel et Courel, 1984, p. 1154.)

Cependant, l'intervention régulatrice directe de la végétation dans le cycle de l'eau constitue un facteur déterminant qui se superpose aux mécanismes purement physiques et radiatifs évoqués ci-dessus pour réguler les précipitations atmosphériques et accroître leur abondance. La dégradation de la végétation contribue directement à l'aridification selon plusieurs modalités. Tout d'abord, elle réduit de façon drastique l'évapotranspiration dont le rôle est essentiel dans la genèse des pluies secondaires par « recyclage » en quelque sorte de l'eau évaporée<sup>10</sup>. En outre, elle agit en diminuant la capacité du sol à pouvoir accumuler de l'eau et alimenter les nappes phréatiques pour deux raisons distinctes. Comme le couvert végétal exerce une action mécanique qui freine par interception les gouttes de pluie lors des orages de sorte qu'elles arrivent au contact du sol avec une énergie résiduelle dérisoire, la dégradation de la végétation, *a fortiori* sa destruction, vont augmenter de façon phénoménale le ruissellement — et l'érosion des sols — au détriment de l'infiltration.

10. Cf. chapitre 4, p. 95 et 124.

Par ailleurs, la capacité édaphique de rétention de l'eau est fortement atténuée lorsque la végétation est réduite, en particulier dans les zones où existe une saison sèche prolongée. La diminution de la litière et du taux de matières organiques des sols, due à la baisse de production primaire, abaisse le potentiel de rétention hydrique des sols et conduit à leur squelettisation. En outre, les sols dénudés s'échauffent considérablement pendant la journée, ce qui accélère beaucoup l'oxydation et la dégradation des matières organiques résiduelles, ce qui amplifie d'autant leur déstructuration. Il s'ensuit une chute spectaculaire de leur capacité de rétention de l'eau, amplifiée par une considérable augmentation des pertes par ruissellement au moment des précipitations.

La conjonction de ces divers processus négatifs pour le bilan hydrique des sols et des nappes phréatiques explique l'apparition surprenante de périodes de sécheresse dans diverses régions du monde bénéficiant d'une pluviométrie normale voire abondante ! Ces épisodes d'aridité anormale se manifestent depuis quelque temps non seulement dans des pays où existe naturellement une saison sèche mais aussi dans des zones de forêts pluvieuses tropicales, voire même dans des régions à climat tempéré humide. Ils se caractérisent par une diminution du débit des cours d'eau, parfois même par leur assèchement et par un abaissement considérable du niveau des nappes phréatiques.

Ces sécheresses atypiques, dues non pas à une diminution des précipitations mais à des perturbations du cycle de l'eau au niveau des biotopes continentaux, sont associées à la déforestation dont elles découlent.

La destruction des boisements favorise en effet le ruissellement des précipitations à la surface du sol dénudé dont résulte une diminution des quantités stockées dans les couches superficielles du milieu édaphique. Cela réduit spectaculairement l'approvisionnement des nappes et le débit d'écoulement des sources, donc des rivières, aux périodes les moins arrosées de l'année.

Ces sécheresses, d'origine strictement anthropique, sont devenues par exemple chroniques à Haïti (Lewis et Coffey, 1985) ou dans le sous-continent indien exposé à une alternance

d'inondations catastrophiques et de périodes de sécheresse dont la fréquence s'accroît sans cesse depuis une vingtaine d'années.

Dans les îles des petites Antilles, la déforestation a provoqué de la même façon l'apparition d'une situation paradoxale marquée par un déficit hydrique des cultures en pleine saison des pluies ! Alors que dans cette région du monde, les îles dites Sous-le-Vent (Dominique, Grenade, Sainte-Lucie et Saint-Vincent) reçoivent des précipitations abondantes et assez bien réparties, on a pu estimer que dans les années 70, les producteurs de bananes — la principale culture d'exportation de ces îles — ont perdu quelque quatre millions de dollars par an par suite de l'apparition « quotidienne » de périodes de sécheresse même en période pluvieuse.

Ces sécheresses proviennent d'une absence de rétention de l'eau dans les sols et les nappes phréatiques résultant de la déforestation aberrante qu'ont subie ces îles au relief accentué. Il en est résulté une telle érosion hydrique et éolienne que la capacité de rétention de l'eau par les sols dénudés, de plus en plus dégradés par le ruissellement torrentiel en période d'orage, est devenue dérisoire.

Les exemples précédents montrent que l'aridification — sinon la désertification — peut non seulement affecter les régions naturellement exposées à un déficit pluviométrique annuel et à des précipitations irrégulières mais même des milieux abondamment arrosés.

### CAUSES ET MODALITÉ DE DÉGRADATION DE LA VÉGÉTATION

Dans les zones sujettes à la désertification, la dégradation du couvert végétal résulte de divers facteurs, essentiellement du surpâturage, de la surexploitation des végétaux ligneux comme source de combustibles, enfin de la mise en culture intempestive de sols peu aptes à supporter la défriche, ce qui bien évidemment élimine la végétation spontanée et dénude la surface des terres après la récolte.

#### LE SURPÂTURAGE

Il constitue un facteur important des processus de désertification car il représente la cause prédominante de dégradation du couvert végétal dans les steppes semi-arides et les savanes sahéliennes.

De nos jours, la plupart des écosystèmes où prédomine le tapis végétal herbacé présentent des signes évidents de surpâturage partout dans le monde.

## Causes du surpâturage

Au cours des dernières années, les populations qui pratiquent le pastoralisme, aussi bien en Afrique qu'en Asie mineure, au Moyen-Orient ou dans le sous-continent indien, ont présenté un taux de croissance annuel de l'ordre de 2 à 3,5 %.

Cette démentielle explosion démographique concernant ces zones semi-arides s'est accompagnée d'un accroissement encore plus considérable des effectifs du cheptel d'animaux domestiques afin de répondre à l'augmentation concomitante des besoins alimentaires des populations concernées. Compte tenu de la faible productivité secondaire de l'élevage dans ces écosystèmes de savanes ou de steppes faiblement arrosées, il faut compter trente à quarante moutons ou chèvres pour nourrir une personne, ou encore trois à quatre têtes de gros bétail.

Dans les années 70, on estimait de la sorte que 55 % du cheptel domestique total de l'Afrique était localisé dans des zones vulnérables à la désertification ou déjà arides. Au Nigeria, le nombre de bovins est passé de quatre millions en 1925 à dix millions en 1970 (El Kassas, 1977). Entre 1950 et 1973, les effectifs des troupeaux domestiques se sont accrus de 71 % dans l'ensemble de l'Afrique. Le record est sans doute détenu par la Mauritanie, dont le nombre d'animaux d'élevage a presque doublé dans les dix premières années qui suivirent l'indépendance, passant de 1,3 million de têtes en 1958 à 2,4 millions de têtes en 1968.

Malgré la mortalité massive des troupeaux qui affecta la totalité de la région sahélienne entre 1968 et 1972, au moment de la première grande sécheresse, le cheptel se reconstitua rapidement, de sorte qu'en 1979, il comptait 70 % du nombre de moutons et de bovins recensés en 1968 et autant de chèvres, d'ânes et de chevaux.

## Définition du surpâturage

Il existe pour chaque type d'écosystème de formation herbacée utilisé pour l'élevage extensif une capacité limite à l'égard de ses potentialités zootechniques et écologiques. Au-delà d'une densité optimale en animaux domestiques et de façon générale des herbivores qu'il peut supporter sans risque de dégradation, les effets négatifs du surpâturage apparaissent et la productivité s'effondre (Fig. 5.15).

Cette capacité limite s'exprime en unités-mouton par hectare (1 bovin = 1 cheval = 5 moutons ou chèvres), ou encore en biomasse maximale d'herbivores que peut supporter l'écosystème considéré (exprimée en  $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  ou en  $\text{t} \cdot \text{km}^{-2}$ ).

La capacité limite varie beaucoup en fonction de la productivité primaire des pâturages naturels. Elle peut être très faible dans des steppes ou des savanes semi-arides. Ainsi, par suite de la production végétale dérisoire des steppes semi-désertiques, on

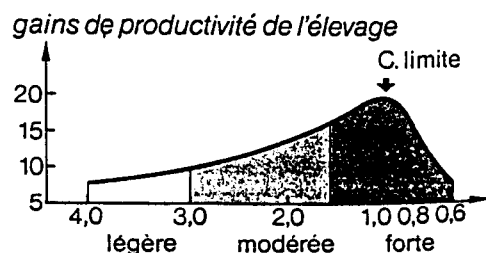


Figure 5.15  
Corrélation entre la charge pastorale et la productivité des pâturages. On remarque qu'au-delà de la capacité limite de ces derniers, la productivité de l'élevage s'effondre. (D'après Costin, in Ramade, 1981, p. 281.)



relève une capacité limite à peine égale à 8 kg/ha d'herbivores dans de tels milieux en Arabie saoudite, et de 15 kg/ha dans une steppe tempérée aride dans l'Oregon. La capacité limite des savanes soudaniennes du Kenya, mieux arrosées que les biotopes précédents, s'élève à 40 kg/ha. Ces valeurs sont fort modestes, voire dérisoires, comparées à celles d'une prairie tempérée comme en Normandie qui peut supporter sans dommage des charges pastorales de l'ordre d'une tonne de bovins par hectare !

Il existe en réalité des écarts très considérables, de l'ordre de un à cent, voire au-delà, entre les écosystèmes de formations herbacées les plus productifs et les plus arides, dont la productivité primaire peut être dérisoire. Ainsi, dans une prairie naturelle de Normandie, la capacité limite excède 2,2 bovins par hectare, soit de l'ordre de 11 unités-mouton/ha (d'après Ricou *et al.*, 1978). A l'opposé, dans les steppes semi-arides de l'Oregon, elle atteint seulement 0,17 unités-mouton/ha et tombe dans les pâturages arides du Nord du Sahel à 8 unités-mouton/ha !

Malheureusement, cette capacité-limite des pâturages est de nos jours dépassée de façon quasi systématique dans la plupart des régions du monde, en particulier dans celles les plus exposées à la désertification.

Aux Etats-Unis par exemple, dans la partie du territoire fédéral située à l'Ouest du Mississippi, on dénombrait déjà dans les années 30 plus de 86 millions d'unités-mouton, alors que la capacité-limite des pâturages naturels atteignait à cette époque à peine 54 millions d'unités-mouton, soit moins de la moitié de sa valeur initiale au début de la colonisation, conséquence directe des dégâts infligés à ces pâturages par la surcharge en animaux domestiques dont ils étaient affectés (*in* Dassmann, 1972).

Au milieu de la dernière décennie, le Bureau of Land Management américain estimait que seulement la moitié des 163 millions d'acres de pâturages naturels dont il assurait la gestion se trouvaient dans des conditions acceptables.

Toutefois, même sur cette surface réputée en état satisfaisant, les espèces graminéennes les plus intéressantes pour l'alimentation des animaux domestiques ont déjà été quasiment éliminées et remplacées par des végétaux moins comestibles. La couverture végétale y est sensiblement réduite par le broutage et laisse apparaître par places le sol dénudé. Les quelque 50 millions d'acres de la surface totale gérée par le BLM qui sont estimés en état médiocre ou mauvais ont tellement été dégradés par le surpâturage qu'ils sont livrés à une érosion des sols catastrophique (*in* Eckholm et Brown, 1977).

La situation est encore plus grave dans les pays du tiers monde, en particulier en Afrique et en Asie.

En Iran, on dénombrait à la fin des années 70 plus de 70 millions d'unités-mouton alors que la capacité limite des écosystèmes steppiques exploités dans ce pays en élevage extensif était évaluée à seulement 24 millions d'unités-mouton (Pabot, 1980).

En Amérique du Sud, dans le sous-continent indien, et *a fortiori* en Afrique tant septentrionale que subsaharienne, le pastoralisme exerce des ravages à l'heure actuelle par suite de la charge excessive d'animaux domestiques supportée par les ter-

rains de parcours existants, largement supérieure à la capacité limite des steppes et des savanes de ces contrées.

La situation est des plus préoccupantes en Afrique qui compte à elle seule plus de la moitié du nombre total de pasteurs nomades existant dans le monde.

Généralement associé à la déforestation par mise en culture des boisements ouverts ou à la collecte du bois de chauffe, le surpâturage a dégradé à un tel point certains pays d'Afrique qu'il en est résulté un véritable désastre écologique. Celui-ci se caractérise par une détérioration en général irréversible de l'environnement consécutive à l'érosion des sols et à la désertification.

En Ethiopie par exemple, dans les provinces du Wollo et du Tigré, aujourd'hui tristement célèbres par les épouvantables famines qui les ont affectées au cours des dernières années, l'effectif des populations humaines et de leurs troupeaux a doublé au cours des deux dernières décennies. Exposées en réalité à une surexploitation de leurs ressources biologiques depuis près d'un siècle, la mise en culture de sols fragiles de ces provinces, le déboisement démentiel et le surpâturage effréné auquel elles ont été exposées de façon croissante au cours des dernières années, ont conduit à un immense désastre écologique. Les famines effroyables qui ont affecté ces régions sont en définitive la conséquence très directe de ce dernier beaucoup plus que de la sécheresse. Parmi les nombreuses causes à l'origine de cette catastrophe, nous évoquerons l'insensée destruction (nous devrions dire éradication) des forêts. Celles-ci couvraient 70 % de la surface totale de ces provinces au début du siècle, contre seulement 3 % aujourd'hui. En sus du facteur considérable d'aridification que représente un pareil taux de déforestation, ce dernier a provoqué une phénoménale érosion hydrique qui enlève chaque année plus d'un milliard de tonnes de sol (*in* Milas, 1984).

Un autre facteur de dégradation de la végétation lié au surpâturage tient en la pratique des forages, qui s'est montrée particulièrement néfaste en zone sahélo-soudanienne. Loin de favoriser l'élevage extensif, elle s'est avérée à long terme une cause essentielle de désertification. Aujourd'hui, sous l'effet de la croissance démographique qui a réduit l'étendue des terrains de parcours tribaux et par suite de la politique délibérée de création de puits artificiels, le pâturage se pratique à l'apogée de la saison sèche dans des zones où le couvert végétal est extrêmement fragile. Au Niger, au Tchad, au Soudan, mais aussi au Rajahstan en Inde, un même puit peut abreuver des dizaines de milliers d'animaux qui s'y succèdent jour et nuit sans interruption. Comme le bétail ne peut s'éloigner à guère plus d'une vingtaine de kilomètres du point d'eau pendant la saison sèche, le piétinement des environs du puits et le surpâturage des terrains de parcours voisins détruisent rapidement toute végétation sur plusieurs centaines de km<sup>2</sup> aux alentours. La désertification s'y installe, avec apparition progressive de dunes mobiles, et s'étend peu à peu en tâche d'huile autour du point d'eau (Warren et Maizels, 1977).

## Mécanismes écologiques de la dégradation des communautés végétales par le pâturage

Les modalités par lesquelles les charges excessives en animaux domestiques détruisent la végétation et participent aux processus de désertification sont nombreuses et procèdent de multiples causes. A la différence des ongulés sauvages, les herbivores domestiques, au lieu de se disperser dans le milieu naturel, restent groupés sur leurs terrains de pâture. Ils amplifient de la sorte l'importance relative des prélèvements effectués sur la strate herbacée qu'ils exploitent car ils sont localement la cause d'un surbrouillage de cette dernière.

Par ailleurs, ce comportement grégaire accroît les effets du piétinement lequel saccage la végétation et compromet sa reprise ultérieure, constituant de la sorte un agent important de la désertification. Nous avons d'ailleurs déjà cité dans ce qui précède le rôle majeur du piétinement dans l'amorce de ce processus autour des points d'eau. De la même façon, les effets conjugués de celui-ci et du surbrouillage conduisent à dénuder les sols dans les corrals. A partir de ces zones — et comme les animaux suivent toujours les mêmes sentiers — s'installe un ravinement catastrophique qui gagne peu à peu les terrains avoisinants. Les sols de steppes et de savanes semi-arides dont la structure est particulièrement fragile vont de la sorte être profondément ravinés à l'emplacement de ces sentiers.

L'action des animaux domestiques sur le couvert végétal ne s'exerce pas de façon identique et homogène selon l'espèce considérée lorsqu'ils surexploitent ce dernier. Quand ils sont trop nombreux, les ovins et les caprins se montrent particulièrement redoutables car ils arrachent les touffes d'herbe avec leurs racines. En outre, au fur et à mesure que les pâturages se dégradent sous l'effet de ces charges pastorales excessives, les bovins sont remplacés par les moutons puis par les chèvres. Celles-ci détruisent les végétaux herbacés délaissés des autres herbivores, les arbustes et même s'attaquent aux arbres sur lesquels elles arrivent à grimper afin d'en brouter le feuillage !

Cependant, comme les animaux domestiques dédaignent certaines espèces végétales car leur spectre de consommation est moins étendu que celui des peuplements multispécifiques d'ongulés sauvages, on constate que diverses plantes ainsi délaissées vont peu à peu envahir les pâturages naturels. Il s'agit des végétaux souvent épineux, ou d'espèces renfermant des principes toxiques, ou encore de plantes herbacées à brève période végétative, mal représentées dans les phytocénoses naturelles tant que la compétition interspécifique n'est pas biaisée par le brouillage.

Au Moyen-Orient par exemple, le surpâturage ayant fait disparaître les grandes espèces de graminées caractéristiques des steppes subarides de cette région comme les *Stipa*, les *Aristida*, *Andropogonacées*, etc., les biotopes steppiques sont envahis par un *Carex* dépourvu de toute valeur fourragère (*Carex stenophylla*) et par une graminée *Poa bulbosa* (Pabot, 1980).

Dans la zone méditerranéenne, les pelouses xériques où paissent les ovins et les caprins sont peu à peu occupées par diverses composées épineuses, des *Eryngium* et quelques autres espèces dédaignées par ces animaux.

Dans les steppes semi-arides du Nord-Ouest et du Centre-Ouest des Etats-Unis (Idaho, Oregon, Utah, Nevada, etc.), près de 100 millions d'hectares de pâturages extensifs sont actuellement envahis par une plante ligneuse buissonnante, *Artemisia tridentata* (Sagebrush), sans aucun intérêt zooteknique pour le cheptel domestique. De même, dans les zones subarides du Sud-Ouest des Etats-Unis, et du Nord du Mexique, le surpâturage a favorisé l'extension d'un arbuste, le mesquite (*Prosopis* sp.), qui s'étend aux dépens du tapis graminéen brouté par le bétail.

A plus long terme, le surpâturage provoque un effondrement de la productivité primaire, diminuant de façon catastrophique les potentialités zootekniques des écosystèmes herbacés qui en sont victimes (tableau 5.5).

La mise en défens d'un pâturage naturel permet d'apprécier l'impact de la surcharge en animaux domestiques sur sa productivité.

A Nefta, dans le Sud tunisien, une zone protégée par une clôture depuis soixante ans présente un taux de recouvrement par la végétation égal à 85 %. Celui-ci atteint à peine 5 % à l'extérieur de l'enclos dans une aire voisine de celle en défens (*in* Holdgate, 1982). On conçoit l'impact considérable que revêt un tel degré de dénudation du sol et le facteur d'aridification qu'il représente !

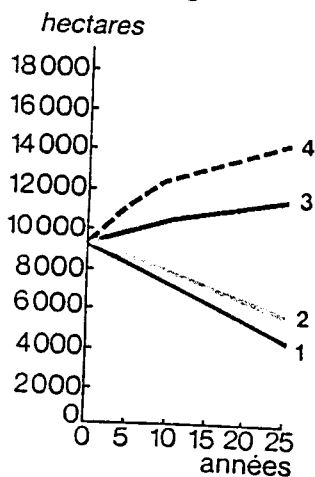
Figure 5.16  
Simulation des dégradations prévisibles ou de la régénération de pâturages naturels en fonction de quatre niveaux d'intensité de l'exploitation humaine dans une zone présaharienne au Sud tunisien. (D'après Floret, Le Floch, Pontanier et Romane, 1978, p. 53.)

Tableau 5.5  
Effets du surpâturage sur la biomasse et la productivité primaire de steppes d'Afrique septentrionale (d'après Le Houerou, 1979; *La Recherche*, 10, avril 1981, n° 99, p. 341)

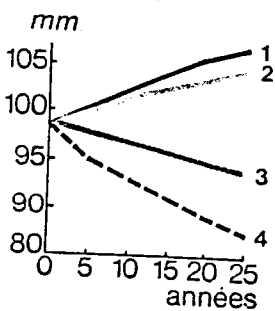
A. Steppe de la zone du Hodna, Algérie ( <i>Salsola</i> et <i>Anabasis</i> dominantes)					
Traitement	Mise en défens	Pâturage modéré (1 mouton × 8 ha <sup>-1</sup> )		Surpâturage (1 mouton × 3 ha <sup>-1</sup> )	
Recouvrement végétal (en %)	Biomasse aérienne (en kg ms/ha)	Recouvrement végétal (en %)	Biomasse aérienne (en kg ms/ha)	Recouvrement végétal (en %)	Biomasse aérienne (en kg ms/ha)*
25	2 088	5	850	3	515
B. Steppe du Sud tunisien ( <i>Stipa lagascae</i> et <i>Rhanterium suevolens</i> dominants)					
	Pâturage à faible charge et en bon état	Pâturage médiocre charge moyenne	Zone surpâturée forte charge		
Recouvrement (en %)	25	8	4		
Productivité primaire (en kg de ms ha/an)	1 069	614	415		
Productivité consommable (en kg de ms ha/an)	820	493	293		
Productivité primaire consommable par mm de précipitation (en kg de ms ha/an)	2,61	1,57	0,78		

\* kg · ms/ha = kilogrammes de matières sèches par hectare.

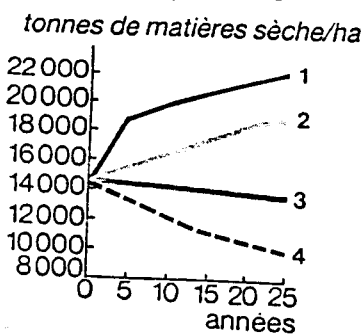
a) pâturages dégradés



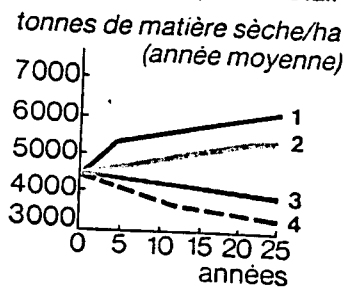
b) disponibilité maximale en eau dans le sol



c) biomasse aérienne des plantes pérennes



d) végétation naturelle consommable par le bétail



Floret *et al.* (1978) ont simulé l'impact du surpâturage sur une zone de 20 000 hectares de steppes semi-désertiques du Sud-tunisien (précipitations comprises entre 100 et 200 mm/an). Ils ont étudié son évolution dans quatre hypothèses différentes :

- mise en réserve totale (niveau 1);
- gestion rationnelle des terrains de parcours compte tenu des contraintes écologiques locales, ce qui impliquerait une diminution d'intensité du pâturage pour l'ajuster à la capacité du milieu et une réduction de 50 % des surfaces de céréales actuellement cultivées en *dry farming* (niveau 2);
- poursuite de la tendance actuelle avec amenuisement progressif des terrains de parcours, de plus en plus surpâturés, par l'extension de la culture des céréales (niveau 3);
- enfin la dernière hypothèse adoptée par ces auteurs suppose un accroissement de 50 % en vingt-cinq ans de la surface totale couverte par les céréales, la réalisation d'un certain nombre de points d'eau et l'accroissement de la pression de pâturage (niveau 4).

Ils ont pu évaluer à partir de ces hypothèses les variations des surfaces de pâturages dégradés, celles de la biomasse et de la productivité végétale exprimées en matières sèches totales produites et en fourrage consommable par le bétail, enfin celles relatives à la disponibilité effective de l'eau des sols (Floret et Pontanet, 1984).

Les principaux résultats de ces travaux (Fig. 5.16) montrent la tendance inéluctable à la réduction du couvert et de la productivité végétale de cette steppe si les pratiques actuelles devaient se maintenir au cours des prochaines décennies.

La diminution progressive du potentiel de production primaire des zones surpâturées représente un processus qui conduit peu à peu à l'apparition de formations végétales à physionomie déserticole. Une telle évolution régressive s'observe bien évidemment dans les zones subarides, mais elle s'est aussi produite dans des régions bénéficiant au départ d'un apport hydrique sinon pluviométrique excédentaire. Ainsi, dans le Nord de l'Ouganda, le surpâturage a peu à peu transformé une grande vallée fluviale inondable, pourvue de végétation abondante et diversifiée en un milieu aride où croissent des arbustes épineux et des plantes déserticoles (d'après Pereira *in* Jackson, 1977).

Il apparaît, en réalité, que le phénomène de décroissance de la couverture végétale est dans un sens auto-entretenu ou à tout le moins favorisé par le surpâturage. En effet, le facteur d'efficacité d'utilisation des pluies (FEP), quotient de la productivité primaire annuelle par les précipitations tombant sur la même surface, décroît quand l'aridité augmente tandis que la couverture du sol par la végétation diminue (Le Houerou, 1984). En conséquence, il en résulte une croissance plus faible de la strate herbacée pendant la saison des pluies, donc un moindre FEP l'année suivante qui diminuera d'autant le développement de la couverture végétale et ainsi de suite...

## LES INVASIONS DE CRIQUETS MIGRATEURS

Les invasions des criquets migrants sont largement favorisées par l'action destructrice de l'homme sur le couvert végétal dans les zones semi-arides. En effet, la multiplication des populations de criquet, dont le potentiel de ravageurs pour les cultures est tel qu'ils figuraient dès l'époque biblique parmi les sept fléaux de l'Égypte, est directement stimulée avec leur grégarisation par le surpâturage et l'aridification qui en résulte.

Ce rôle capital de la structure de la végétation dans l'apparition des phases grégaires et migratrices avait déjà été souligné il y a plus d'un demi-siècle par Uvarov, auteur de célèbres travaux sur l'origine des vols de criquets migrants. Ce dernier découvrit en particulier l'existence d'aires grégarigènes où apparaissent épisodiquement les conditions écologiques propices à la formation des essaims migrants et mit en évidence la notion de phases chez ces insectes.

Uvarov écrivait déjà en 1928 : « Les effets généraux de l'action de l'homme (dans les aires grégarigènes) ont été de détruire la structure originelle de la végétation, qui est uniforme, et de créer une mosaïque dans laquelle il a favorisé l'accroissement des habitats les plus arides auxquels les populations de criquets sont associées. L'importance d'une telle augmentation de l'aridité au plan écologique tient dans le fait que les explosions démographiques de criquets migrants sont associées avec une série d'années sèches. L'action favorable de la sécheresse sur la genèse des vols de criquets sera naturellement plus forte dans un environnement qui est spontanément aride ou qui a été rendu tel par l'homme... ».

Compte tenu de l'impact drastique des populations humaines sur la végétation des aires grégarigènes, on ne s'étonnera pas si à la suite des périodes de sécheresse du début de cette décennie on assiste à la résurgence de la menace que représentent les criquets migrants dans les diverses régions du monde exposées à l'aridification. En Afrique subsaharienne en particulier, la dégradation du tapis végétal dans la boucle du Niger, où se situe la principale aire grégarigène du *Locusta migratoria*, et dans la corne de l'Afrique où sont localisées celles du criquet pèlerin *Schistocerca gregaria*, s'est traduite en date récente — à la suite de la sécheresse de 1983-1984 — par un accroissement considérable de la densité de ces insectes ravageurs et leur début de grégarisation.

### RÔLE DE L'AGRICULTURE DANS L'ARIDIFICATION ET LA DÉSERTIFICATION

La mise en culture de terres semi-arides voire subdésertiques constitue un facteur de désertification aussi considérable que le surpâturage, voire supérieur à ce dernier.

Sous l'effet de la croissance démographique s'est développé en de nombreuses régions du monde une agriculture pluviale

traditionnelle — ou de type « industriel » dans les pays développés — dans des régions semi-arides, où les précipitations sont inférieures à 350 mm par an et dans certains cas extrêmes dans des zones semi-désertiques, où elles sont comprises entre 200 et 100 mm par an !

Nous avons déjà évoqué plus haut en ce qui concerne l'Union soviétique et les Etats-Unis les désastres écologiques engendrés par de telles pratiques en certaines circonstances.

La situation est encore pire dans les régions du tiers monde sujettes à l'aridification, en particulier dans toute la zone sahélo-soudanienne.

El Kassas (1977) a décrit le rôle de l'extension de l'agriculture dans la désertification au Soudan.

Dans ce pays existait une mise en valeur des savanes fondée sur un équilibre agro-sylvo-pastoral très ancien.

Dans les zones les plus favorables à l'agriculture de ces savanes, l'agriculture alternait autrefois avec l'exploitation des acacias produisant la gomme arabique (*Acacia senegal*) et les jachères où paissaient les troupeaux domestiques.

Après défriche, la savane était cultivée pendant cinq à dix années consécutives avec de l'orge quand la saison des pluies est hivernale, ou du sorgho et du millet là où elle est estivale. Après épuisement des sols, ces derniers sont mis en jachère, de sorte qu'ils sont envahis par les *Acacia senegal*.

Au bout d'une dizaine d'années, les arbres sont exploités pour la gomme car ils arrivent à maturité. Ils seront épuisés après une nouvelle décennie d'exploitation et se mettront à dépérir. Le sol, jonché d'arbres morts aux fortes épines, n'est pas brouté par les animaux domestiques. Après quelques années, il sera à nouveau incendié et mis en culture pour une nouvelle rotation.

Malheureusement, la forte croissance démographique de ces régions a rompu le cycle traditionnel et conduit les populations à la pratiquer dans des zones plus septentrionales, où les précipitations sont plus faibles et plus irrégulières, repoussant les pasteurs nomades vers le Nord sur des pâturages subdésertiques !

Le raccourcissement du cycle fait que les acacias n'ont pas le temps de se régénérer correctement; la fréquence accrue des incendies de fin de jachère favorise la dégradation des sols dont le couvert végétal devient continu. Les populations migrent en conséquence vers le Sud où elles entament un nouveau processus de désertification... En effet, la rupture de cet antique et judicieux équilibre agro-sylvo-pastoral due au raccourcissement des jachères rend ces pratiques culturelles dévastatrices. Peu à peu, les savanes soudanaises climaciques sont remplacées par des formations xéromorphes et des zones de culture progressivement ruinées par l'érosion éolienne, dans lesquelles la désertification s'installe de façon insidieuse. Il en est *a fortiori* de même dans les steppes arides où ont été repoussés les pasteurs nomades par suite de l'installation de l'agriculture sur leurs anciens terrains de parcours situés plus au Sud.

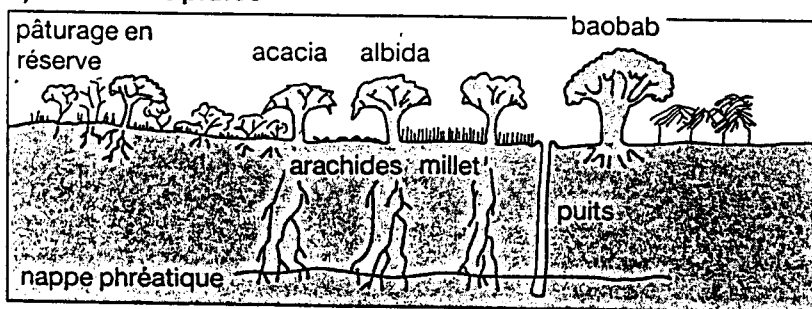
Un processus d'aridification comparable, dû à la rupture de l'équilibre agro-sylvo-pastoral sous l'effet de la pression démogra-

phique, est apparu dans le bassin arachidier du Sénégal (d'après Freeman, 1985).

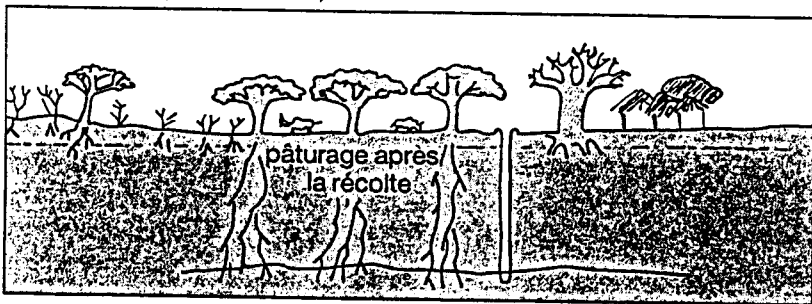
Ici, le système traditionnel de l'exploitation des savanes est fondé sur une autre espèce d'acacia, *A. albida*, qui est l'arbre clef du développement de l'agroforesterie dans cette région. Cet arbre croît dans les sols meubles dont la nappe phréatique n'est pas trop profonde, c'est-à-dire située à moins de 30 m. Il perd ses feuilles pendant la saison des pluies, permettant au soleil d'éclairer la strate herbacée. La litière constituée par le feuillage de cet arbre riche en nitrates alimente les sols en matières organiques et en sels minéraux nutritifs. En outre, la synthèse directe de ces nitrates au niveau des nodosités racinaires renfermant les bactéries nitrifiantes symbiotiques participe à la fertilisation des sols. Pendant la saison végétative, le bétail des villages pâture en forêt loin des zones cultivées en céréales vivrières ou en arachide (Fig. 5.17a).

Pendant la saison sèche, après la récolte, la situation est inversée. Les animaux domestiques viennent brouter aux alentours

a) saison des pluies



b) normale (saison sèche)



c) dégradée (saison humide avec période de sécheresse)

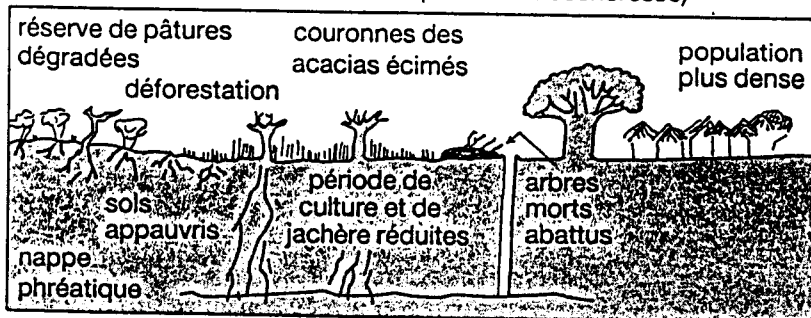


Figure 5.17

Régression des pratiques empiriques d'agroforesterie et dégradation de l'environnement en zone sahélienne dans le bassin arachidier du Sénégal. En a et b, conservation d'un environnement productif et non dégradé par alternance de culture et de jachère et une pratique mesurée du pâturage en sous-bois. En c, environnement dégradé par la surexploitation due à la croissance démographique : déforestation, écimage excessif des *Acacias albida* et mort de ces derniers. (D'après Freeman et Rennie, 1985, p. 24.)



des villages et se nourrissent des résidus des récoltes riches en glucides. Ils consomment aussi les feuilles et les gousses des acacias que coupent les jeunes bergers pour les affourager. Leur fumier fertilise les champs laissés en jachère tandis que les forêts ouvertes leur servant de terrain de parcours pendant la saison des pluies sont ainsi mises en réserves temporaires. Le reste de la végétation est dépourvu de feuilles à l'exception des manguiers, des margousiers et de quelques espèces d'arbres spontanées autres que les acacias pourvues d'un puissant système racinaire allant chercher l'humidité dans les profondeurs du sol (Fig. 5.17b).

A l'image de l'assolement *Acacia senegal*, jachère, cultures de céréales du Soudan, ce système a fonctionné parfaitement dans la partie occidentale de la zone sahélo-soudanienne jusqu'à une date récente. Il a commencé à s'effondrer à la fin de la dernière décennie. La figure 5.17c représente la situation actuelle. La biomasse sur pied a été considérablement réduite. Les champs en jachère ont pratiquement disparu dans les zones les plus densément peuplées de la région où l'on dénombre près de cent habitants par kilomètre carré dans les environs de Bambey !

Les prélèvements excessifs de branches d'acacia ont à la fois considérablement réduit le développement de la couronne de chaque arbre, diminuant d'autant la fertilisation naturelle. L'action conjuguée de ces prélèvements du branchage pour l'affouragement du bétail et pour le bois de chauffe excède largement la croissance annuelle.

Le déficit en bois et en fourrage conduit à faire paître les troupeaux dans les zones forestières autrefois en défens pendant la saison sèche et à faire des coupes dans ces dernières. Ici encore, les prélèvements sont devenus supérieurs à l'accroissement annuel de ces boisements. Le piétinement dû à la surcharge en animaux domestiques a compacté et érodé le sol. Les grands arbres morts, dont la sénilité a été accélérée par la sécheresse, ont été abattus. Ces arbres ont eu à supporter une part croissante de la demande en fourrage et en combustibles ligneux, par suite de la disparition des jachères et de la production ligneuse qui leur était propre.

Malheureusement, ce processus régressif, dû en grande partie à l'accroissement démographique, s'est amorcé à une période où le niveau des nappes phréatiques baissait et où le déficit hydrique dû à la sécheresse ralentissait voire arrêta la croissance des arbres.

Ce qu'il est en train d'advenir dans le bassin arachidier du Sénégal représente non seulement une catastrophe écologique produite par une surexploitation des ressources naturelles de cette zone de savane — comme il en existe malheureusement trop d'exemples aujourd'hui dans le monde — mais aussi l'effondrement d'un système de développement fondé sur la combinaison de l'élevage et de l'agroforesterie qui avait été cité comme un modèle à une époque encore récente.

En réalité, ici comme en bien d'autres régions du monde exposées à des déficits transitoires de précipitations, le retour d'une nouvelle période d'aridité et les échecs du développement rural ont masqué le fond du problème qui est de nature écologi-

que. Celui-ci provient de la dégradation des sols, prélude à leur désertification, dont la cause tient au déclin de leur taux en matières organiques<sup>11</sup> et en sels minéraux nutritifs. L'homme est entièrement responsable de cette évolution régressive dont l'ultime stade est constitué par l'érosion éolienne des sols.

### DÉGRADATION DES SOLS DANS LES ZONES SENSIBLES À L'ARIDIFICATION ET CRISE ALIMENTAIRE MONDIALE

La dégradation des sols dans les diverses régions du monde présentant des déficits épisodiques de précipitations et sensibles à l'aridification soulève une question capitale, celle de la satisfaction des besoins alimentaires des populations humaines qui y vivent. Cette question est particulièrement lancinante dans les diverses zones vulnérables à la désertification, entre autres en de nombreux pays d'Afrique subsaharienne.

Ainsi que le souligne G. Long (1985), « certains pays ont laissé la céréaliculture en régime pluvial s'étendre jusqu'à l'isohyète moyen annuel de 100 mm. Cette défriche de terres situées sous des climats semi-désertiques s'est faite en ayant recours à la charrue à disque sur des sols à texture sablonneuse, particulièrement vulnérables à l'érosion éolienne ». Compte tenu des rendements moyens que l'on peut escompter dans les zones à pluviométrie irrégulière inférieure à 600 mm, une famille de six personnes devrait cultiver en moyenne au moins une dizaine d'hectares pour satisfaire ses besoins alimentaires en céréales en prenant en compte les exigences pédologiques de conservation des sols. Comme les densités de population dans les zones soumises à des sécheresses récurrentes en Afrique sahélienne sont comprises entre dix et cent habitants au kilomètre carré, on constate que la surface de terres agricoles nécessaire pour assurer dès à présent l'autosuffisance alimentaire fait actuellement défaut dans bien des pays.

Dans ces conditions ne faut-il pas s'étonner si la production de céréales a décliné dans de nombreux pays d'Afrique au cours des deux dernières décennies de même que dans la plupart des régions semi-arides du monde ? La dégradation des sols a provoqué une chute des rendements (Fig. 5.18).

En outre, la mise en culture de terres marginales afin d'obvier à l'accroissement des besoins alimentaires n'a pu compenser la baisse de productivité des cultures, de sorte que la disponibilité en céréales *per capita* ne cesse de baisser dans les pays présentant un climat aride depuis le début des années 50 (tableau 5.6).

En Afrique, la disponibilité en céréales, qui était de l'ordre de 160 kg par personne et par an en 1950, n'était plus que de 120 kg par personne et par an en 1984, c'est-à-dire au niveau nutritionnel minimal (Fig. 5.19).

De façon générale, si l'on prend comme base 100 la production alimentaire totale *per capita*, en 1965, on constate qu'elle a

11. Dans certaines analyses effectuées sur des sols de cette région, les teneurs en matières organiques peuvent être inférieures à 1 % !

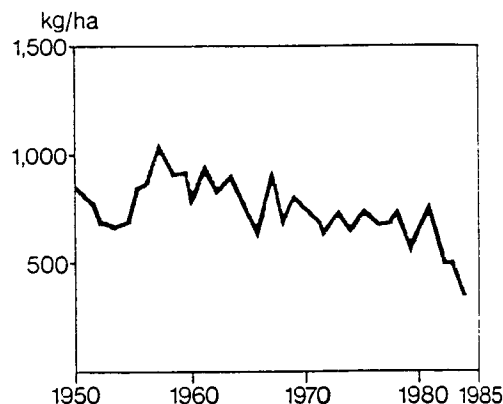


Figure 5.18  
Régression du rendement à l'hectare des cultures de céréales au Soudan entre 1950 et 1984. (D'après USDA, in Brown et Wolff, 1985, p. 62.)

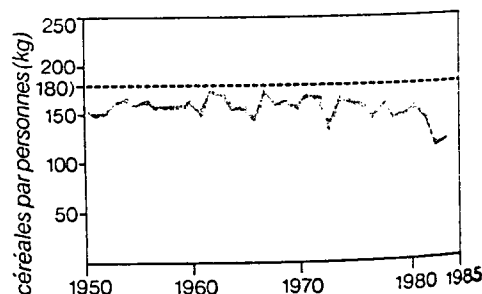


Figure 5.19  
Déclin de la production de céréales per capita en Afrique entre 1950 et 1984. (D'après USDA, in Brown et Wolff, 1985, p. 9.)

**Tableau 5.6**  
 Production de céréales *per capita*  
 dans douze pays à climat aride en 1950-1952  
 et 1973-1975 \*

Pays	Production de céréales <i>per capita</i>		Variation (en %)
	1950-1952	1973-1975	
Afghanistan .....	263	234	- 11
Algérie .....	221	87	- 61
Ethiopie .....	220	190	- 14
Irak .....	269	156	- 42
Jordanie .....	143	79	- 45
Liban .....	44	20	- 54
Mali .....	267	146	- 45
Maroc .....	272	213	- 22
Niger .....	303	169	- 44
Syrie .....	315	241	- 24
Tunisie .....	216	184	- 15
Haute-Volta .....	193	180	- 7

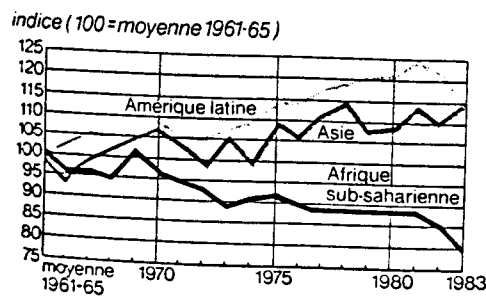
\* D'après USDA.

eu tendance à augmenter partout dans le monde sauf en Afrique subsaharienne, où elle était au contraire tombée à l'indice 79 en 1983 (Fig. 5.20).

Les exemples passés et actuels montrent que le facteur de désertification considérable que représente le développement de la céréaliculture dans les zones arides constitue une contrainte agro-écologique devant impérativement être prise en compte dans tout projet de développement rural. On se trouve dès à présent confronté à un formidable défi en ce qui concerne l'augmentation de la production alimentaire dans tous les pays sensibles à l'aridification parfaitement formulé par G. Long (1985) : « Le premier problème du développement rural à résoudre est celui de la localisation optimale (écologique et agronomique) de la céréaliculture vivrière avec pour objectif un accroissement sensible des grains vivriers sur l'espace rural ainsi localisé. »

Il ne fait guère de doute que de tels objectifs ne pourront être atteints sans un arrêt rapide de la croissance démographique dans les pays où l'impact de l'aridification atteint dès à présent les dimensions d'un désastre écologique sans précédent.

A l'heure actuelle, même en année où les précipitations sont favorables, d'immenses territoires situés sous des climats semi-arides ne peuvent plus nourrir les populations humaines qui y vivent. Une étude récente de la FAO a montré qu'en ayant seulement recours aux techniques agricoles traditionnelles, des pays entiers couvrant de vastes surfaces, même si certains d'entre eux bénéficient de pluies abondantes, n'arrivent plus à produire l'alimentation nécessaire à leur population actuelle (*in* Harisson, 1983).



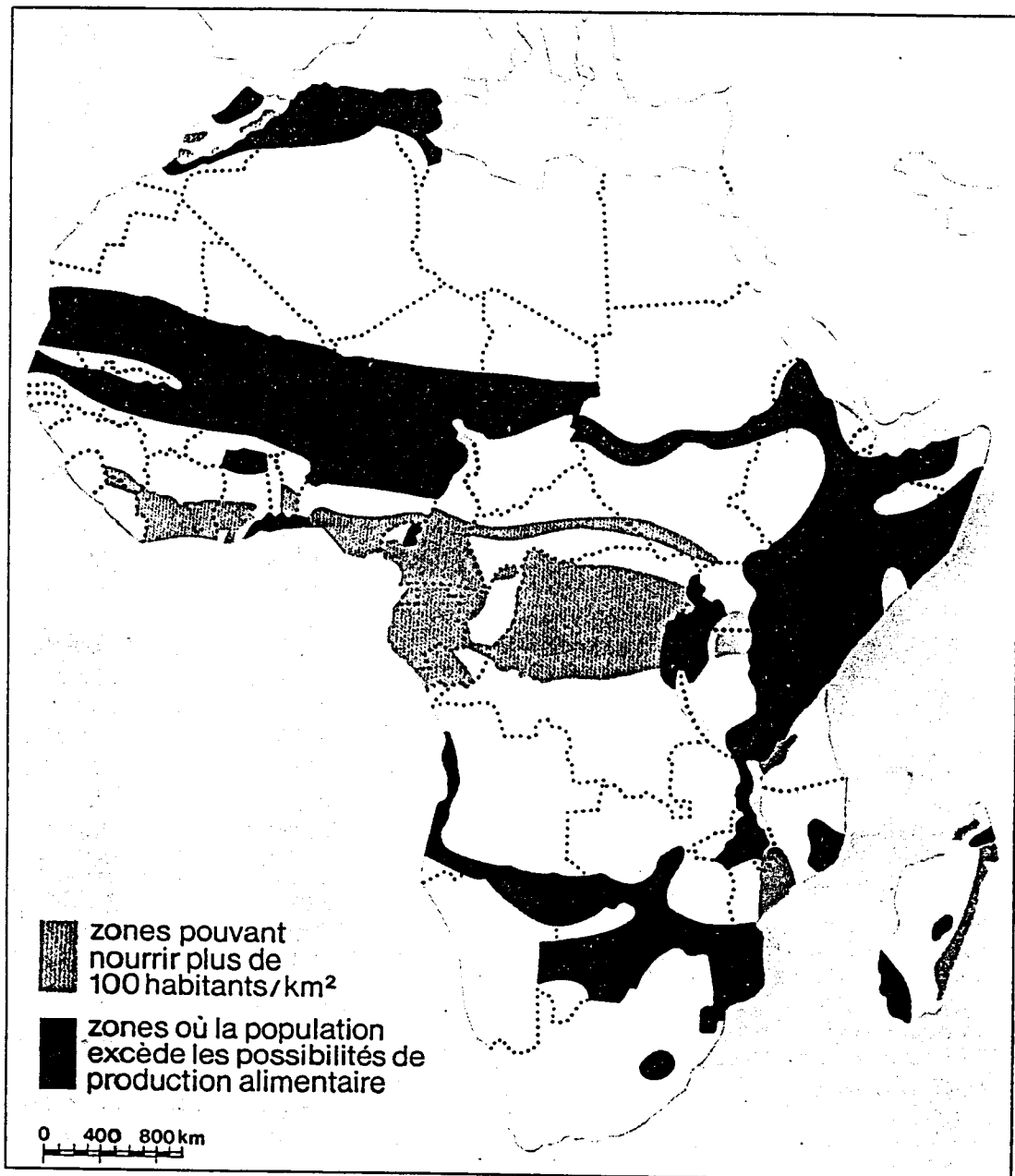
**Figure 5.20**  
 Variation de la production alimentaire per capita dans le tiers-monde par rapport à la moyenne des années 1961-1965. Alors que la tendance a été à l'accroissement en Asie qu'en Amérique latine, l'Afrique a subi un déclin persistant de la disponibilité alimentaire par habitant depuis la fin des années 60. (D'après Banque Mondiale, *in* Goliber, 1985, p. 16.)

La majorité de ces pays sont situés dans des zones du globe où les précipitations sont sujettes à des déficits épisodiques ou sous des climats arides. Ils se rencontrent en Afrique (Fig. 5.21), au Proche-Orient, en Asie du Sud (en Inde en particulier), en Amérique latine et dans le Nord-Ouest de la Chine. Ces territoires souffrent tous à des degrés divers de la désertification.

En conclusion, quand on prend en considération les contraintes dues à l'érosion des sols (Brown et Wolff, 1984), celles liées à l'aridification, enfin celles qui découlent des besoins en énergie croissants qu'implique l'intensification de l'agriculture (Pimentel et Hall, 1985), on en vient à douter des possibilités réelles

Figure 5.21

Potentialités agricoles en Afrique. Les zones en noir représentent les territoires où la population excède déjà les possibilités de production alimentaire sur la base des techniques agricoles actuellement en usage, celles en grisé sombre correspondent aux territoires capables de nourrir plus de 100 habitants/km<sup>2</sup>. (D'après Harrison, 1983, p. 3.)



12. Des considérations aussi pessimistes sont malheureusement confortées par les positions peu responsables des dirigeants africains à l'égard des problèmes démographiques. Ainsi, le 12 septembre 1986, lors de l'approbation du programme de la FAO pour le redressement de la production alimentaire sur ce continent, les ministres de l'Agriculture africains ont fait la sourde oreille à la proposition d'une limitation urgente de la croissance démographique suggérée par la FAO. Selon Monsieur Saouma, Directeur de cette Agence des Nations Unies, les réticences des gouvernements et de la société africaine à un contrôle des naissances disparaîtront sous l'empire de la nécessité (sous-entendu par suite de l'extension catastrophique des famines de l'ensemble du continent si la stabilisation de sa population devait trop tarder...).

de nourrir les douze milliards d'hommes que devrait compter l'humanité quand elle aura stabilisé ses effectifs.

Dans un tel contexte, il y a fort à craindre que les seules possibilités de croissance qui s'offrent aux pays du tiers monde les plus affectés par l'inflation démographique, en l'absence d'une politique volontariste destinée à limiter leur population dans les plus brefs délais à la capacité limite du milieu, consistent pour reprendre une formule féroce du célèbre agronome R. Dumont, en une « croissance de la famine »<sup>12</sup>.

ANEXO 2

A importância sócio-económica dos  
riscos geológicos em Espanha.

# LA IMPORTANCIA SOCIOECONOMICA DE LOS RIESGOS GEOLOGICOS EN ESPAÑA

GONZALEZ DE VALLEJO, LUIS (\*)

## RESUMEN

Se presenta la metodología seguida para la estimación de las pérdidas debidas a riesgos geológicos en España para el período de 30 años comprendido entre 1986 y 2016, considerándose los principales tipos de riesgos (terremotos, tsunamis, volcanes, inundaciones, deslizamientos, erosión de suelos y costas y expansividad de suelos). Los resultados obtenidos se han expresado en función de dos hipótesis de riesgo (máxima y media), calculándose las pérdidas totales para cada riesgo y su total, así como por Comunidades Autónomas. Mediante un análisis beneficio/coste se ha evaluado la posible reducción de pérdidas si se aplican medidas de mitigación y planes de prevención, así como la rentabilidad de la aplicación de dichas medidas.

## I. INTRODUCCION

Los riesgos geológicos, como catástrofes naturales, han constituido históricamente la causa de las mayores pérdidas tanto económicas como de vidas humanas. Su carácter imprevisible, súbito y violento ha determinado una actitud de la sociedad de impotencia ante algo considerado como inevitable. Los avances científicos y técnicos aún no permiten evitar ni controlar la mayoría de los riesgos geológicos. Hasta el presente las perspectivas de predicción a plazos operativos son remotas en muchos de ellos (terremotos, tsunamis), mientras que en otros se ha avanzado considerablemente (inundaciones, deslizamientos y volcanes). En el Cuadro I se muestra la relación entre los distintos tipos de riesgos, sus impactos y grado de control.

CUADRO I  
IMPACTO DE LOS RIESGOS GEOLOGICOS

RIESGOS GEOLOGICOS	EFECTOS SOBRE MEDIO FISICO	DAÑOS		EFECTOS SOBRE POBLAC.	GRADO DE CONTROL
		VIDAS	BIENES		
TERREMOTOS	Movimientos vibratorios Roturas	■	■	■	NO CONTROLABLE
TSUNAMIS	Inundaciones	■	■	■	
FALLAS ACTIVAS	Deformaciones y roturas	○	●	○	
VOLCANES	Avalanchas, gases, etc.	■	■	■	
SUBSIDENCIA	Hundimientos	○	●	○	PARCIAL o TOTALMENTE CONTROLABLE
DESLIZAMIENTOS	Avalanchas Desprendimientos	●	■	■	
EROSION	Pérdida del suelo Deslización	○	●	○	
INUNDACIONES	Inundaciones	■	■	■	

■	Muy altos	■	Impacto psíquico social y duradero muy importante
■	Altos	■	Impacto psíquico y social transitorio
●	Escasos	○	Efectos transitorios secundarios
○	Ninguno	○	Sin efectos apreciables

(\*) Prospección e Ingeniería, S.A., Orense, 33, Madrid. Departamento de Geodinámica, Universidad Complutense de Madrid.

Es España, hasta el presente no se han llevado a cabo estimaciones sobre las pérdidas debidas a riesgos geológicos, a pesar de que históricamente ha sido afectada por la mayoría de las catástrofes naturales (Cuadro III).

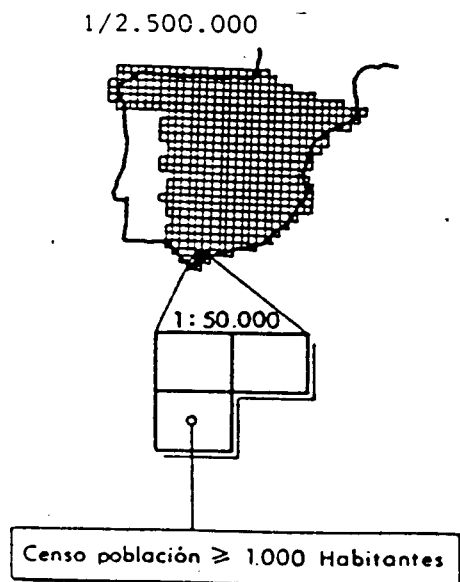
En algunos países se han estimado las pérdidas económicas, destacando la realizada para el Master Plan de California que permitió elaborar un programa de reducción de pérdidas y planes de prevención y mitigación (Alfors et al., 1973). Los resultados del estudio realizado sobre el Impacto Económico y Social de los Riesgos Geológicos en España se presentan a continuación.

## II. METODOLOGIA

El proceso metodológico para la estimación de pérdidas económicas se basa en el análisis de la causística de riesgos ocurridos y sus daños, proyectando las pérdidas según distintas hipótesis para el período de años elegido. Esta tarea tropieza con una grave y común dificultad en todo el mundo: la falta de datos adecuados y fidedignos que relacionen riesgos geológicos con sus pérdidas asociadas. Es preciso disponer de datos no sólo sobre los sucesos en sí (intensidad, área afectada, frecuencia, etc.), sino sobre los daños directos e indirectos, población, etc. Sólo recientemente se ha recopilado en algunos países esta información y según se retrocede en el tiempo, las descripciones sobre los sucesos son menos detalladas. Esta dificultad hace que sea muy compleja, y por supuesto imprecisa la valoración de pérdidas económicas. Sin embargo, y con fines de planificación es necesario partir de unas cifras orientativas que permitan establecer valores relativos entre distintos tipos de riesgos, a fin de conocer qué tipo de riesgo es el más importante en pérdidas, que región está más expuesta, y en dónde las medidas de prevención resultan más eficaces.

La metodología seguida ha partido en los conceptos desarrollados para el Master Plan de California, revisándose y modificándose gran parte de dichos conceptos, pero manteniendo el mismo tipo de proceso.

El procedimiento general seguido se presenta en la Figura 2 cuyo desarrollo se expresa a continuación:



### 1 Condicionantes previos

Riesgos analizados:

- terremotos y fallas activas
- tsunamis
- volcanes
- ~~volcanes~~
- inundaciones
- deslizamientos y movimientos del terreno
- erosión de suelos
- erosión de costas
- suelos expansivos

Escalas territoriales:

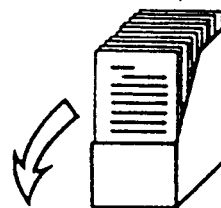
- cuadrícula territorial básica 1/50.000
- representación a escala 1/2.500.000
- todo el territorio nacional

Demografía: poblaciones mayores o iguales a 1.000 habitantes.

Hipótesis de proyección de datos: 1986 a 2016.

### 2 Análisis de riesgos

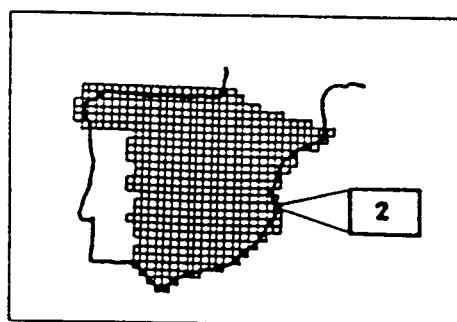
- Revisión bibliográfica.
- Distribución geográfica.
- Intensidades.
- Frecuencias.
- Datos históricos de daños
- Creación de ficheros.



G.P. \ RIESGO	1	2	3	4
Terremotos		-		
Volcanes		-		
Inundacio-			-	
Tsunamis	-			



### MAPAS DE PELIGROSIDAD





**CUADRO 4**  
**CRITERIOS DE PELIGROSIDAD**

PELIGROSIDAD RIESGO	G - 1 MUY BAJA O NULA	G - 2 BAJA	G - 3 MODERADA	G - 4 ALTA
TERREMOTOS	I MSK $\leq$ V	I MSK = VI y VII	I MSK = VIII	I MSK $\geq$ IX
TSUNAMIS	Magnitud $\leq$ 0 Altura ondas < 1.5 m	0 < Magnitud < 2 Altura ondas 1.5-4 m	2 $\leq$ Magnitud < 4 Altura ondas 4-16 m	Magnitud $\geq$ 4 Altura ondas > 16 m
VOLCANES	Actividad eruptiva pre- cuaternaria.	Actividad reciente en Olot o postmiocena en Canarias.	Actividad histórica con volcanismo monoge- nético sin asociacio- nes tectonovolcánicas.	Actividad histórica po- ligenética o monoge- nética con asociacio- nes tectonovolcánicas.
INUNDACIONES	Muy baja peligrosidad.	Inundaciones de esca- sa importancia con baja incidencia econó- mica.	Inundaciones graves con importantes da- ños económicos y en vidas.	Inundaciones muy gra- ves a catastróficas.
DESLIZAMIENTOS Y MOVIMIENTOS DEL TERRENO	Ausencia de inestabi- lidades o muy escasas.	Zonas con inestabi- lidad poco importantes y/o esporádicas.	Zonas con inestabi- lidades de relativa im- portancia por su fre- cuencia, intensidad o extensión.	Zonas con inestabi- lidades importantes y/o con abundantes áreas inestables por su fre- cuencia, intensidad o extensión.
EROSION SUELOS	Nivel erosivo muy bajo. Pérdidas potenciales de suelo estimadas en < 10 Tm/Ha/año.	Nivel erosivo incipien- te. Pérdidas potencia- les de suelo 10-50 Tm/ Ha/año.	Nivel erosivo modera- do. Pérdidas potencia- les de suelo 50-200 Tm/Ha/año.	Nivel erosivo acusado. Pérdidas potenciales de suelo > 200 Tm/ Ha/año.
EROSION COSTERA	Costa estática o en crecimiento.	Costas arenosas con retroceso de 0 a 0,5 m/año o costas acan- tiladas con retroceso ligero.	Retroceso en costas arenosas de 0,5 a 1 m/año o acantiladas con retroceso aprecia- ble.	Retroceso en costas arenosas > 1 m/año o acantiladas con retro- ceso muy acusado.
EXPANSIVIDAD DE SUELOS	Zonas con ausencia de arcillas o con arcil- las no expansivas. Potencialidad expan- siva nula o baja.	Arcillas expansivas emplazadas en zonas climáticas sin déficit anual de humedad. Po- tencialidad moderada.	Arcillas expansivas en zonas climáticas con déficit anual de hume- dad. Potencialidad ex- pansiva alta.	Arcillas expansivas con problemas deriva- dos de la expansivi- dad. Potencialidad ex- pansiva muy alta.

### 3 Grados de peligrosidad (GP)

Nivel de gravedad del riesgo o intensidad del mismo:

Grado 0- Sin información o no clasificado.

Grado 1- Peligrosidad nula o inexistente.

Grado 2- Peligrosidad baja.

~~Grado 3- Peligrosidad baja.~~

Grado 3- Peligrosidad moderada.

Grado 4- Peligrosidad alta.

Criterios de peligrosidad: Cuadro IV.

### 4 Hipótesis de riesgo (HR)

En el presente estudio se han considerado dos hipó-  
tesis de riesgo:

- Riesgo máximo - el máximo suceso histórico.
- Riesgo medio - el suceso medio más probable.

Hipótesis de riesgo: Cuadro V.

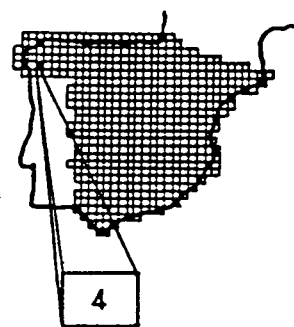
### 5 Factores de pérdidas

#### P.A. Índice de población

Censo de población residente en cada cuadrícula  
para municipios de más de 1.000 habitantes

P.A. —→ Población 1.000 hab. por cuadrícula

### MAPAS DE PELIGROSIDAD



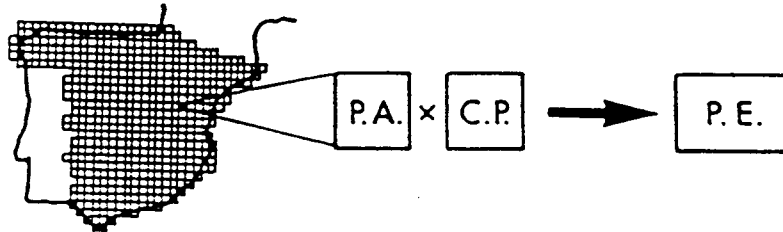
Corrección del G.P. en función del H.R.

4	RIESGO MAXIMO
2	RIESGO MEDIO

- Análisis de cada tipo de riesgo en cada cuadrícula en función de su naturaleza e intensidad y situación de las poblaciones más expuestas.
- Índice de Población Expuesta (PE) = CP x PA
- Sustitución del PA por el PE en cada cuadrícula y riesgo.

#### F.S. Frecuencia de los sucesos

- Número de sucesos previsible en el período de retorno considerado o, alternativamente la probabilidad de que suceda el fenómeno.
- Probabilidades elegidas según se indica en el Cuadro 6. Dichas probabilidades son mucho más



#### F.C. Factor del catástrofe

Potencial destructivo de determinados riesgos y sus efectos sobre vidas y consecuencias indirectas.

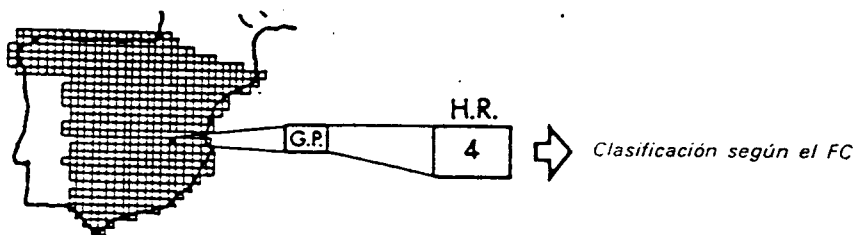
Coefficiente empírico según el MPC

Coefficiente	Pérdidas de vidas
1.1	1 — 10
1.5	11 — 100
2.0	101 — 1.000
3.0	— 1.000

Coefficiente empírico multiplicador del CG

altas que las teóricas. Así la diferencia entre la probabilidad de la hipótesis máxima y las elegidas son mucho mayores que en las medias, reflejando la hipótesis media una situación más cercana a la más probable. En algunos de los riesgos no se ha dispuesto de datos estadísticos suficientes y los valores asignados son puramente orientativos.

- Datos estadísticos
- Hipótesis de riesgos
- Probabilidades elegidas.



CUADRO 6

#### PROBABILIDADES DE LOS RIESGOS GEOLOGICOS SEGUN LAS HIPOTESIS CONSIDERADAS

PROBABILIDAD RIESGO	RIESGO MAXIMO		RIESGO MEDIO	
	PROBABILIDAD TEORICA	PROBABILIDAD ELEGIDA	PROBABILIDAD TEORICA	PROBABILIDAD ELEGIDA
TERREMOTOS	1/1.000	1/30	1/500	1/30
TSUNAMIS	> 1/1.000	1/30	1/500	1/30
VOLCANES	> 1/1.000	1/30	1/100	1/30
INUNDACIONES	No considerada	No considerada	1/100 - 1/500	1/10 - 1/30
DESIZAMIENTOS	1/500	1/30	1/500	1/500
EROSION SUELOS Y COSTAS EXPANSIVIDAD DE SUELOS	1	1	1	1

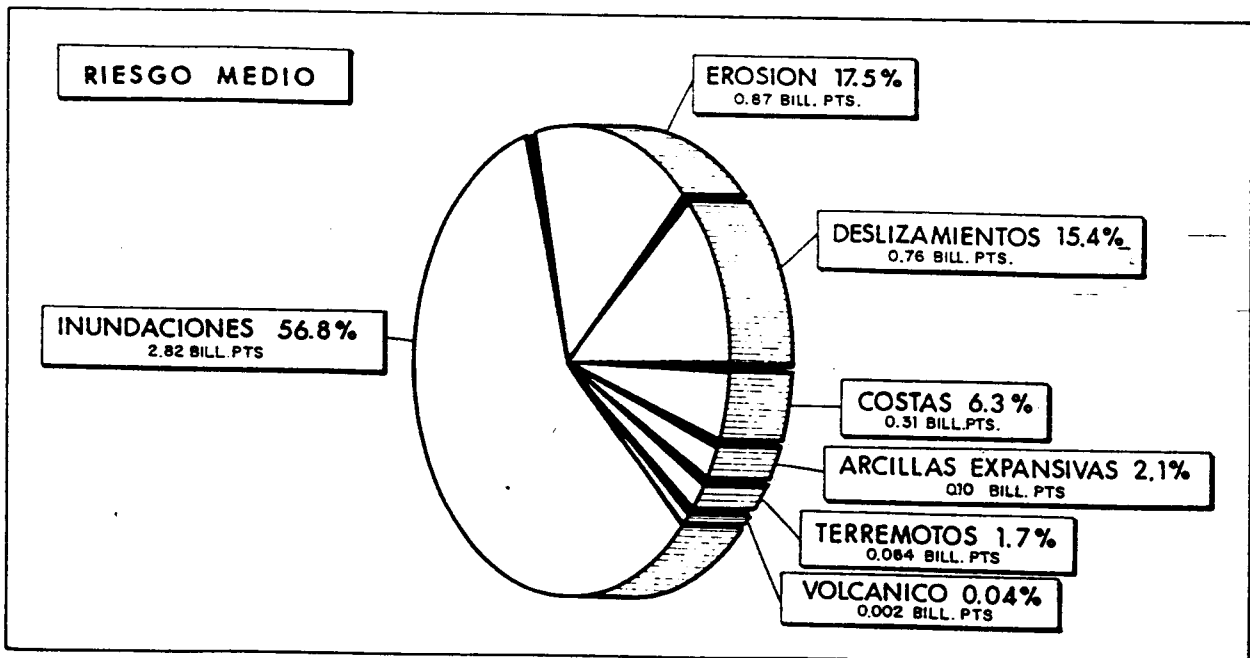
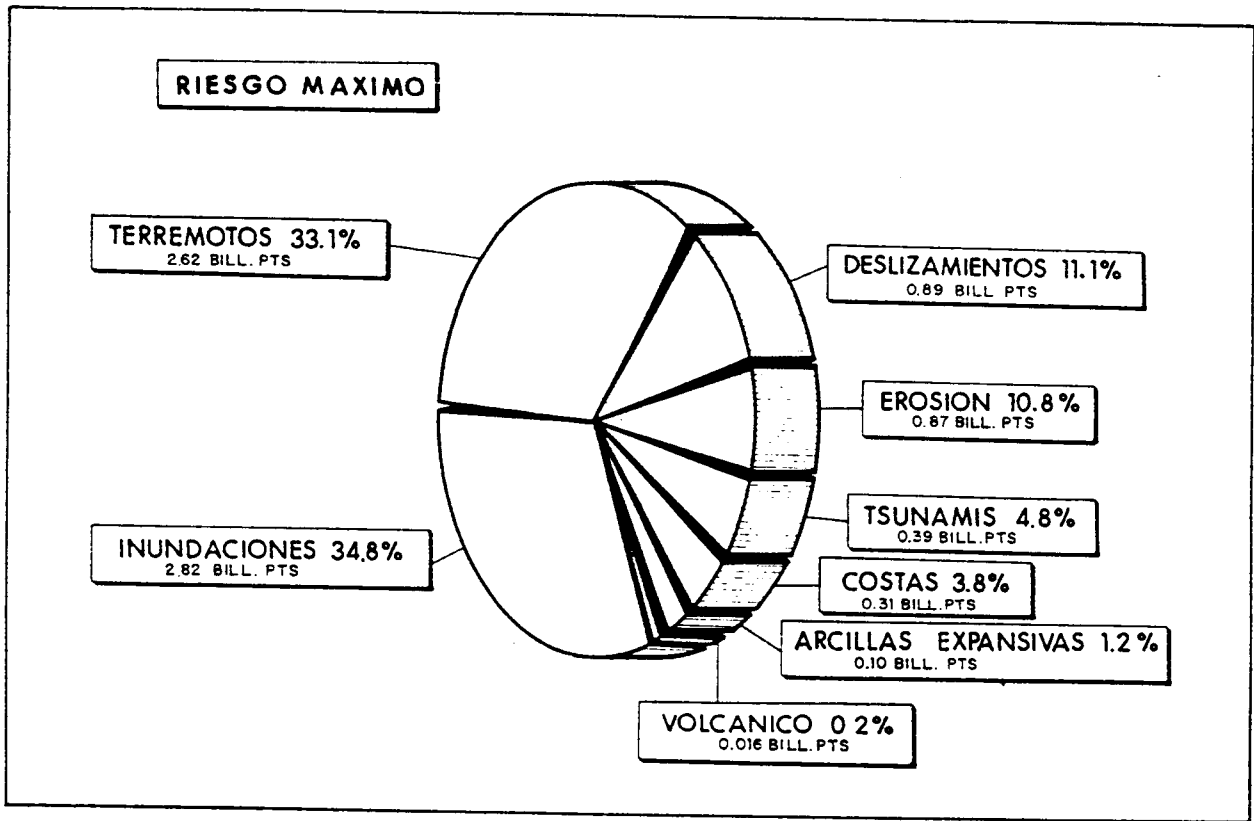


Figura 3. Riesgos geológicos en España para el período 1986/2016. Pérdidas potenciales previstas según la hipótesis de riesgo máximo de 8'1 billones y según la hipótesis de riesgo medio de 4'9 billones, si continúan sin cambiar las medidas actuales de prevención y mitigación.

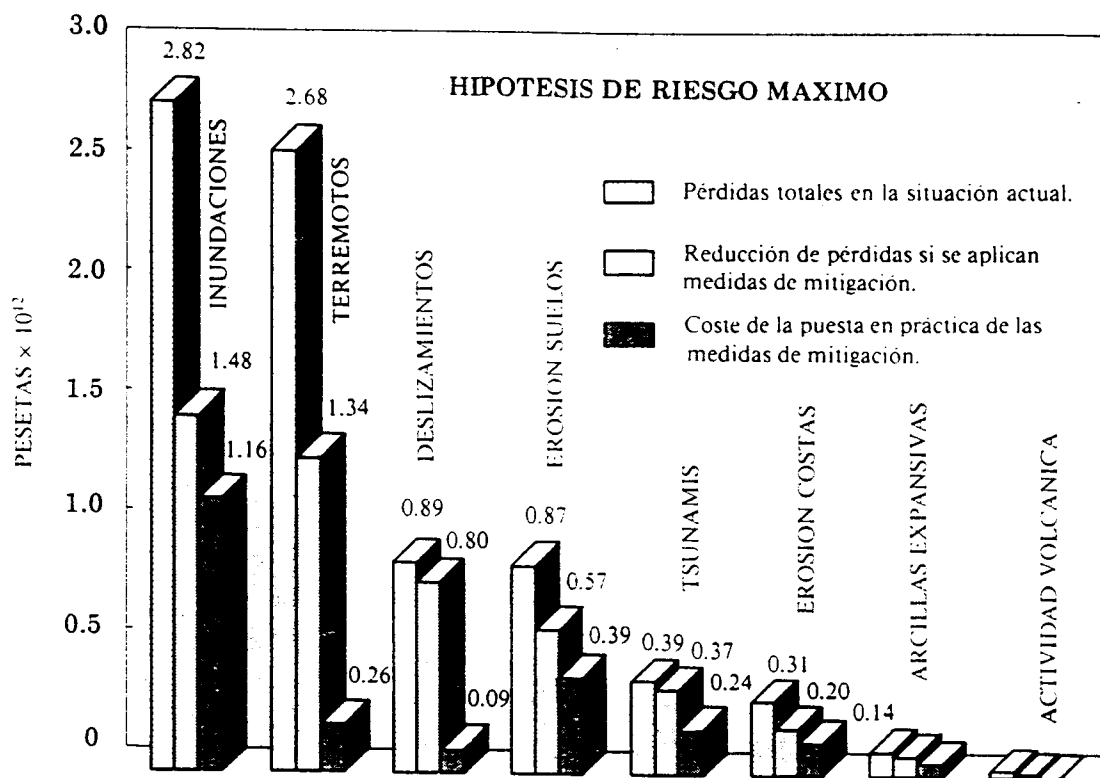


Figura 5. Pérdidas totales por riesgos geológicos en el periodo 1986/2016 en España, junto a la reducción de pérdidas si se aplican medidas de mitigación y coste de tales medidas.

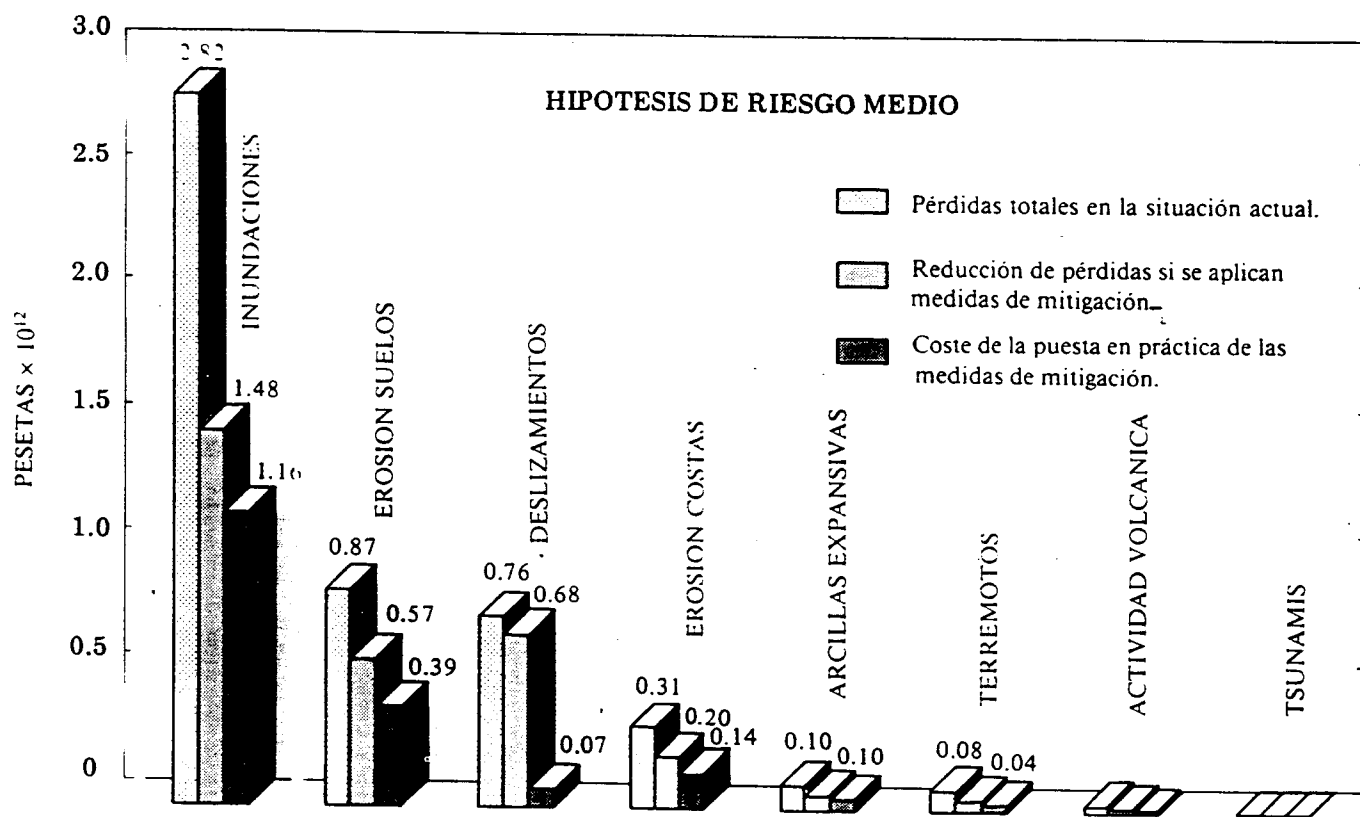


Figura 5 bis. Pérdidas totales por riesgos geológicos en el periodo 1986/2016 en España, junto a la reducción de pérdidas si se aplican medidas de mitigación y coste de tales medidas.

**CUADRO 8**  
**PERDIDAS POR RIESGOS GEOLOGICOS EN ALGUNOS PAISES**

PAIS	PERIODO	PERDIDAS ECONOMICAS		PERDIDAS PERSONA/AÑO	% RENTA NACIONAL	PERDIDAS VIDAS
USA	(1) Año 1975	\$ 4.9 x 10 <sup>9</sup> de 1975	Ptas. 2.1 x 10 <sup>12</sup> de 1986	8.900 Ptas. de 1986	0.46	> 100 anuales
	Proy. 30 años	\$147 x 10 <sup>9</sup>	Ptas. 63 x 10 <sup>12</sup>			
CALIFORNIA	(1) Proy. 30 años 1972-2002	\$ 55 x 10 <sup>9</sup> de 1972	Ptas. 29 x 10 <sup>12</sup> de 1986	35.000 ptas. de 1986	1.84	-
ITALIA	(2) Proy. 30 años 1954-84	\$ 70 x 10 <sup>9</sup> de 1984	Ptas. 10 x 10 <sup>12</sup> de 1986	5.800 Ptas. de 1986	0.33	5.000 muertos 500.000 damnificados
	(3) 1954-84	-	Ptas. 24 x 10 <sup>12</sup>	14.500 Ptas. de 1986	0.57	-
ESPAÑA	(1) Proy. 30 años 1986-2016	(4) Ptas. 8.1 x 10 <sup>12</sup>	(5) Ptas. 4.9 x 10 <sup>12</sup>	(4) 7.300 ptas. (5) 4.400 ptas.	(4) 1.13 (5) 0.68	-

- (1) Todos los riesgos geológicos y pérdidas estimadas.  
 (2) Sólo terremotos y pérdidas reales sufridas.  
 (3) Todos los riesgos y pérdidas producidas estimadas.  
 (4) Hipótesis de riesgo máximo.  
 (5) Hipótesis de riesgo medio.

- La rentabilidad de dichos planes puede suponer una disminución de pérdidas de 4.6 billones o 2.8 billones de pesetas, según la hipótesis de riesgo considerada, además de otras consecuencias imponderables como las pérdidas de vidas humanas y de bienes intangibles.
- Las regiones más expuestas a los riesgos geológicos son: Andalucía, Valencia, Cataluña, Murcia y País Vasco.
- Los riesgos geológicos que mayores pérdidas ocasionan son las inundaciones, los terremotos y la erosión de suelos.
- Si se comparan las pérdidas obtenidas en España con los datos de USA, California e Italia (Cuadro VIII) en función de índices macroeconómicos (Figura 6), resulta que las pérdidas (pts./per/año) son menores en España que en los citados países, tal y como corresponde a su situación geológica. Sin embargo, la repercusión de dichas pérdidas sobre la renta nacional es mayor en España.
- Las posibles pérdidas en vidas humanas, cuestión de muy difícil estimación pues cada suceso catastrófico es un caso único, ha sido tenida en cuenta por medio del Factor de Catástrofe. Una valoración

basada en la casuística de otros países daría cifras comprendidas en un intervalo de 1.000 a 7.000 muertos en 30 años, o del orden de 30 a 350 muertos anuales. Si ocurrieran sucesos máximos estas cifras aumentarían hasta un intervalo de 50.000 muertos en 30 años. Estas cifras tienen un carácter de mera hipótesis.

- La repercusión económica de los riesgos geológicos en España podría suponer del orden del 1.13 al 0.68% de su renta nacional, según la hipótesis de riesgo, y su coste por persona estaría entre 7.300 y 4.400 pesetas anuales, lo que representa el 2% del presupuesto nacional de 1986.

### AGRADECIMIENTOS

*El presente trabajo forma parte del estudio realizado y financiado por el Instituto Geológico y Minero de España bajo la dirección y supervisión de D. Francisco Ayala Carcedo, Jefe del Area de Geotecnia del IGME.*

*En su elaboración han participado por parte del IGME D. Juan José Durán Valsero y D. Emilio Elizaga Muñoz, y por parte de Prospección e Ingeniería, D. Fernando Beltrán de Heredia, D. Miguel Angel Oliveros Escamilla, Doña María Luisa Gillaumont y D. Andrés Carbó Gorosabel.*

### BIBLIOGRAFIA

- ALFORS, J.; BURNETT, J. L. y GAY, T. E. (1973); "Urban geology. Master Plan for California: the nature, magnitude, and cost of geologic hazards in California and recommendations for their mitigation". *Bulletin of California Division of Mines and Geology*, nº 198, 112 p.p. California.
- COTECCIA, U. (1986); "Introduction Conference". *Inter. Symp. on Engineering Geology Problems in Seismic Areas*. Bari, Italia.
- KATES, R. W. (1979); "Risk assessment of environmental hazard". Scope 8. New York. *John Willey and Sons*. 122 pp. New York.
- ROBINSON, G. D. and SPEIKER, A. M. (1978); "Nature to be Commanded". *Geological Survey Professional Paper* 950. Washington US. Government Printing Office.

ANEXO 3

O ganso cendrado no degrau da  
escada de Altenberg. (17, pg. 883 a  
85)

Nunca esquecerei uma experiência que me levou a entender como a função de base da aprendizagem do itinerário de uma ave se parece, nos seus efeitos, com a formação complexa de um rito humano pela cultura. Estudava eu, nesse momento, uma jovem fêmea de ganso cendrado que eu tinha criado desde o ovo e que tinha transferido sobre a minha pessoa todos os comportamentos que normalmente se dirigem aos pais. É um fenómeno bastante curioso a que se chama «impregnação» e que descrevi com mais pormenor nos meus outros livros, tal como esta minha fêmea de ganso cendrado, Martina. Desde a sua mais tenra idade, Martina tinha adquirido um hábito bem enraizado: eu experimentara, quando ela foi capaz de subir sem ajuda uma escada, mais ou menos com uma semana de idade, fazê-la vir todas as noites por seu pé para o meu quarto de dormir, em vez de ser eu a trazê-la. Os gansos cendrados não gostam muito que lhes mexam, isso assusta-os, e faz-se portanto bem em evitar, se possível, qualquer contacto físico. Há na nossa casa de Altenberg, à direita da porta, uma escada que leva ao andar de cima. Diante da porta há uma grande janela. Quando Martina, seguindo-me docilmente de perto, entrou pela primeira vez no *hall*, ficou assustada pelo ambiente diferente e, como todas as aves, dirigiu-se para a luz, o que quer dizer que correu a partir da porta, direita à janela, ultrapassando-me, porque eu já tinha um pé no degrau da escada. Parou um instante diante da janela e seguidamente, depois de ter recobrado a calma, voltou para o pé de mim e seguiu-me ajuizadamente até ao andar de cima. A mesma manobra se repetiu no dia seguinte, apenas com a diferença de que Martina encurtou um pouco o desvio em direcção à janela e precisou de menos tempo para se acalmar. Durante os dias seguintes, esta evolução continuou, a paragem junto à janela foi completamente suprimida e o ganso parecia não mostrar já qualquer receio. No entanto, o desvio em direcção à janela tomava cada vez mais o carácter de um hábito e era engraçado observar como Martina se dirigia para a janela e, mal lá chegava, dava meia-volta sem parar, para se dirigir imediatamente com passo decidido para a escada e subi-la. O desvio rotineiro para a janela tornava-se cada vez mais curto, o ângulo de 180° ia ficando cada vez menor e, um ano depois, só restava do hábito desse desvio um ângulo recto: o ganso, ao entrar

a porta, em vez de subir à direita, percorria o primeiro degrau até ao canto esquerdo e virava bruscamente à direita para subir.

Sucedeu então um dia que me esqueci de mandar entrar Martina à hora do costume e levá-la até ao meu quarto. Quando me lembrei dela, já o sol se tinha posto. Fui a correr à porta e, quando a abri, o ganso enfiou-se medrosamente pela greta, entre as minhas pernas, e correu contra o costume à minha frente para a escada. E eis que fez então uma coisa ainda mais contrária aos seus hábitos: não tomou o caminho habitual, mas o caminho mais *curto*. Sem fazer o movimento do costume em ângulo recto, pôs a pata no lado direito do primeiro degrau e começou a subir, «cortando» obliquamente a espiral da escada. Mas, quando chegou ao quinto degrau, fez uma coisa espantosa: parou de repente, estendeu o pescoço, sinal de grande terror num ganso bravo, e desdobrou as asas, pronta a fugir. Ao mesmo tempo, lançou o *grito de aviso*. Julguei que ela ia voar, mas hesitou uns instantes, deu meia volta, voltou a descer os cinco degraus e executou, apressadamente, como quem tem de se desempenhar de uma missão muito importante, o primitivo desvio em direcção à janela. Depois, voltou a subir, desta vez segundo o costume primitivo, completamente à esquerda. Chegada ao quinto degrau, parou e voltou-se, depois sacudiu-se e cumprimentou, dois comportamentos que se observam regularmente nos gansos cendrados quando o medo dá lugar à calma. Mal podia crer no que via! Não tinha a mínima dúvida quanto à interpretação a dar àquilo que acabo de contar: o hábito tinha-se tornado num costume que o ganso não podia infringir sem ser tomado de pânico.

Haverá quem ache estranha esta minha interpretação, mas posso afirmar que os especialistas do comportamento dos animais superiores fizeram muitas vezes observações análogas. Margaret Altmann, ao estudar *in loco* veados *wapitis* e alces, seguiu-lhes as pistas durante meses e meses com um velho cavalo e uma mula ainda mais velha, e teve ocasião de fazer observações extremamente características sobre os seus dois colaboradores solípedes. Bastava ter acampado algumas raras vezes no mesmo sítio para que se tornasse impossível fazer passar daí em diante esses dois animais sem representar, pelo menos simbolicamente, a cena do acampamento, parando para fingir instalar a barraca e as bagagens.

Conta-se uma história tragicómica de um pastor de uma pequena cidade do Far West que, sem saber, tinha comprado um cavalo que fora montado durante muitos anos por um bêbado inve-



terado. O rocinante obrigava o seu reverendo dono a parar diante de cada taberna e a entrar pelo menos durante alguns momentos. O pastor arranjou por isso uma má reputação entre os fiéis e acabou, desesperado, por se tornar mesmo bêbado. Costuma-se contar esta história por graça. Mas, no que diz respeito ao comportamento do cavalo, ela pode ser literalmente verdadeira.

O pedagogo, o psicólogo, o etnólogo e o psiquiatra irão encontrar nestes comportamentos de animais superiores um curioso ar de família. Basta ter filhos ou ser tio ou tia mais ou menos aproveitável para saber por experiência como as crianças pequenas se ligam obstinadamente a cada pormenor familiar. Se a pessoa se afasta ligeiramente do normal ao contar, por exemplo, uma história de fadas, pode provocar verdadeiras crises de desespero. E quem seja capaz de se observar a si próprio objectivamente terá de admitir que, mesmo no homem civilizado adulto, o hábito, uma vez enraizado, se torna mais forte do que gostaríamos de admitir. Uma vez dei por mim a verificar que, quando ia de carro para me dirigir a determinado sítio e voltar, tomava sempre por dois caminhos diferentes, numa época em que os sentidos únicos que me poderiam obrigar a isso ainda não existiam. Revoltando-me contra este «animal de hábitos» que descobria em mim, tentei então tomar o caminho da volta à ida, e vice-versa. O espantoso resultado desta experiência foi uma nítida sensação de inquietação ansiosa, a tal ponto desagradável que, logo à volta, resolvi meter pelo caminho normal.

O etnólogo, ao ler isto que escrevo, irá talvez pensar no «pensamento mágico» de numerosas populações primitivas. Ainda muito vivo no homem civilizado, ele obriga a maior parte de nós a degradantes pequenas feitiçarias, como por exemplo bater em madeira para esconjurar a má sorte ou deitar três grãos do sal que se entornou por cima do ombro esquerdo.

Ao psiquiatra e ao psicanalista, o comportamento animal que acabo de descrever lembrará a mania da repetição que se encontra em determinadas formas de neuroses (que se chamam de resto por isso neuroses compulsivas) e cuja manifestação atenuada se pode observar em muitas crianças. Lembro-me muito bem de que, quando era pequeno, imaginava que iria acontecer qualquer desgraça se eu pusesse uma vez o pé, ao andar sobre os grandes mosaicos que há diante da câmara municipal de Viena, nas linhas que os separam. A. A. Milne descreve de modo incomparável a mesma fantasia num dos seus poemas.