



Pròleg

Que l'activitat humana ha influït, i influeix, en el clima actual? Me'n guardaré prou de posar-ho en dubte! Les proves semblen irrefutables. Ara, és capaç l'activitat humana de modificar les tendències i les oscil·lacions climàtiques que, d'una manera «natural» —sense presència significativa de la humanitat—, s'han produït al llarg de la història geològica?

La Terra rep influències externes i internes que poden fer fluctuar el *clima geològic*. Els darrers dos milions d'anys, principalment per moviments de la inclinació del l'eix de la Terra, per les diferències de radiació rebuda del Sol, per fases d'activitat volcànica excepcionals o, potser i també, per impactes de meteorits, s'han produït escalfaments i refredaments, cada cop més intensos i de durada més curta, que coneixem com a «glaciacions» i «períodes interglacials». Aquests canvis van provocar que les faunes i, entre elles, els nostres ancestres, fessin enormes migracions a la recerca de condicions millors per als seus costums i dietes, amb nombroses espècies que anaven desapareixent, o extingint-se, pel camí. Ara, i d'això ja fa més de deu mil anys, som clarament en un període interglacial —relativament suau comparat amb el que, per exemple, es va donar fa uns quatre-cents mil anys— i dins d'aquest període també s'estan produint oscil·lacions climàtiques, d'un ordre menor, però que ja afecten l'espècie humana moderna, l'*Homo sapiens sapiens*, i que han condicionat bona part del final de la prehistòria, i tota la història, des del final del Paleolític superior fins a la història contemporània.

Per exemple, en els darrers 10.000 anys les geleres dels Alps han estat més petites que les actuals unes deu vegades. Per on Aníbal va passar amb els elefants camí de Roma, avui no hi podria passar. En els Pirineus mateixos, les geleres actuals són el resultat de la Petita Edat del Gel dels segles XVI-XVIII, refredament que, d'altra banda, va provocar una greu crisi socio-econòmica, misèria i fam a bona part d'Europa. Des del punt de vista d'un geòleg, l'actual escalfament del planeta i el consegüent retrocés de les geleres no és gens anormal i, a més, en èpoques històriques, aquests esdeveniments han estat beneficiosos per a una humanitat que depenia, més que ara, del clima.

D'altra banda, en l'òptim climàtic més recent i durador, el nivell dels mars va arribar a pujar, aproximadament, un metre. És el màxim conegut de la transgressió marina postglacial, denominada *flandriana*, i es va produir des dels 6000 mil als 3000 mil anys abans del present. El canvi climàtic actual, sense arribar a algunes de les previsions catastrofistes i poc fiables, en aquest apartat, de l'informe d'Al Gore, ens pot conduir a aquelles condicions climàtiques que van fer pujar el nivell del mar un metre i que ja van afectar civilitzacions com la mesopotàmica i egípcia. I, per tant, cal estar preparat, com a fenomen previsible a llarg termini que és, com ho són les crescudes dels rius a més curt termini. La diferència fonamental, i més greu, entre aquells períodes antics i l'actualitat és que en les zones inundables, tant pel mar com pels rius, hi viuen actualment milions de

Foreword

Human activity has influenced, and influences, the climate. I am certainly not one to question this statement! The evidence seems to be irrefutable. But is human activity capable of modifying the climatic trends and oscillations that have occurred naturally—without the significant presence of humanity—throughout geological history?

The Earth is subject to external and internal influences that cause fluctuations in its *geological climate*. Over the last 2 million years, mainly due to shifts in the Earth's axis, differences in radiation from the Sun, phases of exceptional volcanic activity, and probably also to the impact of meteorites, there have been cycles of global cooling and warming. Over time, these glacial and interglacial periods have become increasingly intense and of shorter duration, resulting in huge faunal migrations, including of our own ancestors, in search of more favorable habitats and diets. It has also led to the extinction or drastic reduction of many species. Now, and for more than 10,000 years, we have clearly been in an interglacial period—albeit a relatively mild one compared, for example, to the one around 400,000 years ago—with climatic oscillations on a smaller scale than in the past but nonetheless impacting the modern human species, *Homo sapiens sapiens*. Climate oscillations conditioned much of the later period of human prehistory and have continued to do so throughout history, from the end of the upper Palaeolithic until today.

For example, during the past 10,000 years, the glaciers of the Alps have been smaller than they are today at least 10 times. The route Hannibal took with his elephants, on the way to Rome, would now be impassable. The Little Ice Age, which began in the 16th century and continued to the 18th, resulted in the glaciers in the Pyrenees but also caused a serious socio-economic crisis, imposing misery and starvation throughout much of Europe. From a geological point of view, the current global warming and the consequent retreat of the glaciers are not at all abnormal and, in certain historical eras, similar events would even have been advantageous for humankind, which, then much more than now, was very dependent on the weather.

The more recent and lasting optimum climate included a rise in the sea level of approximately one meter. This post-glacial, Flandrian transgression, which occurred 6000 to 3000 years ago, significantly altered the Mesopotamian and Egyptian civilizations that had developed along river banks. Current climate developments, without considering the most drastic forecasts of Al Gore's report, could lead to conditions that cause a similar rise in sea level. The fundamental, and most critical, difference between ancient times and today is that millions of people are now living in potential flood zones, i.e., by the sea and along rivers, and political and administrative borders hinder the migration necessary to achieve their resettlement. As such, there is a need for concentrated, international efforts to prepare not only for short-term changes, such as coastal flooding, but also for the changes predicted by long-term forecasts.

persones sedentàries i que les fronteres politicoadministratives no facilitaran les migracions necessàries per real·lotjar els afectats.

Llavors, aquesta espècie, autodenominada *Homo sapiens sapiens*, que ha desenvolupat una tecnologia per a poder viure al desert, a l'Antàrtida o a l'espai, en condicions climàtiques inhabitable, ha de témer el canvi climàtic? La resposta és sí; el canvi climàtic, accelerat o no per l'activitat humana, és un problema per als humans, però és un problema petit i abastable comparat amb els reptes socioeconòmics plantejats per la superpoblació, les fronteres i el model social d'uns quants.

El 1810, uns mil milions d'éssers de la nostra espècie vivíem en tota la Terra. El 1925, passats cent quinze anys, ens havíem multiplicat per dos. I en poc més de quaranta anys, vam passar de tres a sis mil milions. Les previsions optimistes de la ONU fetes el 1989 ens situaven als deu mil milions el 2050, i al ritme que anem hi arribarem fins i tot abans. Per a gastar l'energia que consumeix cada un dels mil o mil cinc-cents milions d'habitants, considerats fins fa poc com el «primer món», un egipci hauria necessitat tenir més de cent esclaus al seu servei. I aquests mil o mil cinc-cents milions considerem èticament raonable (i econòmicament interessant!) que els altres cinc mil milions puguin assolir el nostre grau de confort i, per tant, de despesa d'energia. La superpoblació i la manca d'energia per a mantenir el model social que la tecnologia ens ha posat a l'abast, i ens enlluerna, són uns problemes reals que vull pensar que la ciència ens resoldrà, perquè de no resoldre'ls, la guerra per a aconseguir espai i fonts d'energia ja tindrà cura de reduir el nombre d'habitants, o d'extingir-los, faci fred o faci calor.

David Serrat

President de la Secció de Ciències i Tecnologia, IEC

But should we *Homo sapiens*, who have developed the technology to be able to live in the desert, the Antarctic, and perhaps even in outer space, i.e., in supposedly uninhabitable climate conditions, be particularly concerned about climate change? The answer is yes; climate change, whether accelerated by human activity or not, is a human problem. However, it is perhaps less daunting than the socio-economic problems created by overpopulation, borders, and the social models of many countries.

In 1810, around 1000 million members of our species lived on Earth. In 1925, 115 years later, this number doubled; and in just over 40 years it had increased again, from three to six thousand million. In 1989, the UN optimistically forecasted a population of 10 thousand million by 2050; at our current pace, we will reach that level even earlier. To consume the same amount of energy as each one of the 1000–1500 million inhabitants living in the developed parts of the world, an ancient Egyptian would have needed more than 100 slaves. So how can we, these 1000–1500 million, consider it ethically reasonable (and economically beneficial!) that the world's other 6000 million inhabitants attain our same level of comfort, with its exorbitant energy demands? Overpopulation and a shortage of energy to maintain the social model that technology has put within our reach, and which continues to dazzle us, are real problems that I want to believe science can solve. Otherwise, the battle for territory and for energy/water resources will dramatically reduce our numbers or perhaps even lead to our extinction, regardless of whether it is hot or cold.

David Serrat

President of the Science and Technology Section, IEC