

# EXTRACTES

## L'impacte ambiental del Pla Hidrològic en el tram final de l'Ebre

CARLES IBÁÑEZ MARTÍ / NARCÍS PRAT

En aquest article es presenta una síntesi de les alteracions que produeixen les detracions d'aigua dels rius sobre el cicle de l'aigua i ecosistemes associats. En concret, s'analitzen els impactes ambientals que pot ocasionar el trasvasament d'aigua de l'Ebre, previst en el Pla Hidrològic Nacional, sobre els hàbitats i biotes fluvials, la desembocadura, l'ecosistema marí i els usos actuals del medi. Així mateix, es valoren les alternatives i els estudis necessaris per a minimitzar l'afecció

*En este artículo se presenta una síntesis de las alteraciones que producen las detracciones de agua de los ríos sobre el ciclo del agua y ecosistemas asociados. En concreto, se analizan los impactos ambientales que puede ocasionar el trasvase de agua de la cuenca del Ebro, previsto en el Plan Hidrológico Nacional, sobre los hábitats y biotas fluviales, la desembocadura, el ecosistema marino y los usos actuales del medio. Asimismo, se valoran las alternativas y los estudios necesarios para minimizar la afección.*

Cet article présente une synthèse des altérations produites par les déstractions de l'eau des rivières sur le cycle de l'eau et les écosystèmes associés. Concrètement, on y analyse les impacts ambiantaux que peut amener le trasvasement d'eau du bassin de l'Èbre (prévu dans le Plan Hydrologique National espagnol) sur ses habitats et ses biotes fluviaux, son embouchure, l'écosystème marin et les usages actuels de son environnement. De même, on y évalue les alternatives et les études nécessaires à la minimisation de cette affection.

*This article provides a synthesis of the modifications caused by river water extractions to the water cycle and associated ecosystems. Specifically, it analyses the potential environmental impacts of water transfer in the Ebro basin, as anticipated under the Hydrological Plan, on the river habitats and biotas, the river mouth, the marine ecosystem and the current uses of the environment. Alternatives and studies required to minimise the impact are also presented.*

## La participació social en la Directiva Marc d'Aigües

ABEL LA CALLE MARCOS

La participació pública en matèria de medi ambient està protagonitzant una important evolució en la Unió Europea amb motiu del Conveni d'Aarhus de 1998. El primer pas significatiu és l'adaptació de la Directiva 2000/60/CE que comprèn l'obligació per als Estats membres de promoure una participació activa en la política d'aigües, a més d'exigir-ne concretes garanties en el procés de planificació hidrològica.

*La participación pública en materia de medio ambiente está protagonizando una importante evolución en la Unión Europea con motivo del Convenio de Aarhus de 1998. El primer paso significativo es la adaptación de la Directiva 2000/60/CE que comprende la obligación para los Estados miembros de promover una participación activa en la política de aguas, además de exigir concretas garantías para ello en el proceso de planificación hidrológica.*

Depuis l'adoption de la Convention d'Aarhus de 1998, la participation du public en matière environnementale connaît une importante évolution dans l'Union Européenne. L'adaptation de la Directive 2000/60/CE constitue le premier pas d'importance en ce sens. Cette directive implique le devoir pour les États membres de promouvoir une participation active dans la politique

hydrique, tout en demandant, pour ce faire, l'établissement impératif d'une série de mesures précises qui garantissent le processus de planification hydrologique.

*Public involvement in environmental issues has experienced a significant evolution in the European Union since the Aarhus Convention 1998. The first major step is the adaptation of the Directive 2000/60/EC, which implies the duty for Member States to promote an active involvement in water policies, as well as the establishment to do so of precise measures to guarantee the water planning process.*

### **Aigües residuals urbanes depurades: un recurs hídric per a l'agricultura** **LEONOR LAPEÑA / PILAR GARCÍA AGUSTÍN**

La certesa que l'aigua és un recurs limitat ha portat en les últimes dècades a un increment en els estudis relacionats amb la utilització d'aigües residuals depurades. Ja en els anys setanta es van iniciar estudis com a font alternativa per a reg en comprovar que la seua innocuïtat dependria de molts factors: clima, sòl, origen, espècie vegetal sobre la qual s'utilitzara, etc. La dinàmica de consum i l'increment de la població en el nostre planeta han d'obligar-nos a un aprofitament rigorós de qualsevol reserva hídrica, vigilant la seua influència sobre la salut humana i el medi ambient en general.

*La certeza de que el agua es un recurso limitado ha llevado en las últimas décadas a un incremento en los estudios relacionados con la utilización de aguas residuales depuradas. Como fuente alternativa para riego se iniciaron estudios ya en los años setenta, al comprobar que su inocuidad iba a depender de muchos factores: clima, suelo, origen, especie vegetal sobre la que se utilizara, etc. La dinámica de consumo y el incremento de la población en nuestro planeta deben obligarnos a un aprovechamiento riguroso de cualquier reserva hídrica, vigilando su influencia sobre la salud humana y el medio ambiente en general.*

La certitude que l'eau est une ressource limitée a fait augmenter ces dernières années les études ayant rapport avec l'emploi des eaux résiduées dépurées. Plusieurs études ont été entreprises pendant la décennie de 1970 visant leur source alternative d'irrigation, tout en constatant chez elles une innocuité qui pourrait dépendre de plusieurs agents : climat, sol, origine, espèce végétale à arroser, etc. La dynamique de consommation et l'augmentation de la population sur notre planète nous obligent à ménager de façon rigoureuse toute réserve hydrique, en surveillant son influence sur la santé humaine et le milieu en général.

*The fact that water is a limited resource has produced, in the last decades, an increase of studies related to reclaimed wastewater use. In the seventies, some research was carried out on water as an alternative source to irrigation, and then it was demonstrated that its harmlessness was influenced by factors such as climate, soil, origin, crop irrigation, etc. The increase in consumption and population in our planet should make us exploit any water reserve severely, taking into account its influence on human health and environment.*

### **Canvi climàtic i recursos hídrics** **JERONI LORENTE I CASTELLÓ**

L'augment de les emissions de gasos i partícules aerosols procedents de l'ús dels combustibles fòssils, així com el canvi d'ús dels sòls, estan alterant el balanç global d'energia que determina el clima de la Terra, produint un increment de l'efecte d'hivernacle i com a conseqüència un escalfament global. Les repercussions en el cicle hidrològic no són fàcils d'establir, però no hi

ha dubtes que tant la precipitació com l'evaporació o l'escolament poden resultar alterats. Això pot afectar els recursos hídrics, en un món en expansió demogràfica que cada vegada necessita més aigua. Per bé que els models prediuen un augment de les precipitacions a les àrees d'alta i baixa latitud, a l'àrea mediterrània són probables disminucions, sobretot a l'estiu.

*El aumento de las emisiones de gases y partículas aerosoles procedentes del uso de combustibles fósiles, así como del cambio de usos del suelo, están alterando el balance global de energía que determina el clima terrestre, produciendo un incremento del efecto invernadero y, como consecuencia, un calentamiento global. Las repercusiones en el ciclo hidrológico no son fáciles de establecer, pero no hay duda de que tanto la precipitación como la evaporación o la escorrentía pueden resultar alteradas. Todo ello puede afectar a los recursos hídricos, en un mundo en expansión demográfica que cada vez necesita más agua. Aunque los modelos climáticos predicen aumentos de la precipitación en las áreas de alta y de baja latitud, en el área mediterránea se señala su probable disminución, sobre todo en verano.*

L'augmentation des émissions de gazes et de particules aérosols provenant de l'emploi de combustibles fossiles, ainsi que le retournement des usages du sol, interviennent sur le bilan global d'énergie déterminant le climat terrestre ; de ceci en résulte un développement de l'effet de serre et, par conséquent, un échauffement global. Leurs répercussions sur le cycle hydrologique ne sont pas faciles à établir, mais personne ne doute que la précipitation, l'évaporation et l'écoulement des eaux peuvent être altérés. Tout cela peut atteindre les ressources hydriques, notamment dans un monde en expansion démographique qui demande de plus en plus d'eau. Bien que les modèles climatiques annoncent des augmentations de la précipitation sur les zones de haute et de basse latitude, sur l'aire méditerranéenne on remarque une probable diminution, surtout en été.

*The increase of gases and aerosol particle emissions from fossil fuel burning and changing land use are modifying the global energy budget which determine the earth's climate, producing an increasing on greenhouse effect and so a global warming. The impacts on hydrological cycle are difficult to establish but there is not doubt that both precipitations as evaporation or runoff could be altered. All this could affect to water resources in a world in demographic expansion with increase water demand. Although climate models simulate a general frame with increasing precipitation in higher and lower latitudes, in the Mediterranean areas could happen the contrary, mainly during the summer.*

### **Sòls, aigua i desertificació**

**MARÍA JOSÉ MOLINA / VICENTE PONS / MARÍA DOLORES SORIANO**

El sòl, a més de ser el suport de les activitats humanes, és un substrat capaç de produir béns i serveis, i d'exercir una sèrie de funcions ambientals, entre les quals cal destacar l'emmagatzematge, la regulació i la redistribució de l'aigua; totes tres són importants per conservar la quantitat i la qualitat dels recursos hídrics. La magnitud dels efectes derivats de l'alteració dels processos hidrològics del sòl depèn del clima, però, a llarg termini, està condicionada per l'ús i pel maneig dels sòls. L'aigua, a més de ser el factor principal que limita el creixement vegetal i les activitats humanes, també és el principal factor responsable dels processos de degradació del sòl.

*El suelo, además de ser el soporte de las actividades humanas, es un sustrato con capacidad para producir bienes y servicios y para ejercer una serie de funciones ambientales, entre las que destaca, por su importancia para conservar la cantidad y la calidad de los recursos hídricos,*

*la de almacenar, regular y redistribuir el agua. La magnitud de los efectos derivados de la alteración de los procesos hidrológicos del suelo depende del clima pero, a largo plazo, está condicionada por el tipo de uso y manejo de los suelos. El agua, que es el principal factor limitante del crecimiento vegetal y de las actividades humanas es también el principal factor responsable de los procesos de degradación del suelo.*

Le sol, en outre que support des activités humaines, est un substrat capable de produire des biens et des services, ainsi que d'exercer une suite de fonctions ambiantales parmi lesquelles se détache, par son importance en vue de la conservation de la quantité et de la qualité des ressources hydriques, celle d'entreposer, de réguler et de redistribuer l'eau. La magnitude des effets dérivés de l'altération des processus hydrologiques du sol dépend du climat, mais elle est conditionnée, à longue échéance, par l'usage et la manipulation des sols. L'eau, agent principale de limitation et de développement végétal et des activités humaines, est également le principal agent responsable de la dégradation du sol.

*The soil, besides being the physical support of the human activities, is a natural body able to produce goods and services, and play several environmental functions. Among these, the role of soil as reservoir, regulator of the water cycle and environmental filter is of crucial importance for conserving water amounts and quality. At short term, the magnitude of the effects derived of the alteration of the soil hydrological processes depend on the climate but, at long term, soil use and management exert the control. Water, which is the main factor limiting vegetal growing and human activity, is also a main factor in the soil degradation processes.*

### **Consideracions quantitatives i qualitatives sobre el consum agrícola de l'aigua a Espanya ALFREDO MORALES GIL**

A partir de l'acusat desequilibri espacial de recursos hídrics existent a Espanya, agreujat pels diferents usos regionals que se'n fa, s'analitzen les diverses rendibilitats dels regadius, sobretot les socioeconòmiques.

*A partir del acusado desequilibrio espacial de recursos hídricos existente en España, agravado por los diferentes usos regionales del mismo, se analizan las variadas rentabilidades de los regadíos, sobre todo, las socioeconómicas.*

A partir du remarquable déséquilibre spatial des ressources hydriques de l'Espagne, aggravé par ses différents emplois régionaux, cet article analyse les rentabilités variables des terres irrigables, notamment les socio-économiques.

*Starting from a marked spatial imbalance of water resources in Spain, made worse by different regional uses of the same one, it is analyzed diverse profitabilities of irrigated lands, especially, the socioeconomic ones.*

### **Els recursos hídrics dels aquífers de Castelló IGNACIO MORELL**

A pesar que el 75% de la demanda d'aigua de la província de Castelló se satisfà mitjançant aigües subterrànies, el grau de coneixement dels aquífers i els mecanismes de control sobre aquests són clarament insuficients. En una primera aproximació, no sembla existir dèficit hídric, sinó que el principal problema és de qualitat de les aigües. La qualitat està molt deteriorada a causa de molt diversos processos de contaminació. Millorar la gestió, reutilitzar aigües residuals

regenerades i establir actuacions de recàrrega artificial s'apunten com a línies d'intervenció per recuperar la qualitat original de l'aigua i satisfer la demanda.

*A pesar de que el 75% de la demanda de agua de la provincia de Castellón se satisface mediante aguas subterráneas, el grado de conocimiento de los acuíferos y los mecanismos de control sobre los mismos son claramente insuficientes. En una primera aproximación, no parece existir déficit hídrico sino que el principal problema es de calidad de las aguas, que está muy deteriorada a causa de muy variados procesos de contaminación. Mejorar la gestión, reutilizar aguas residuales regeneradas y establecer actuaciones de recarga artificial se apuntan como líneas de intervención para recuperar la calidad original del agua y satisfacer las demandas.*

Bien que 75% de la demande d'eau de la province de Castelló soit satisfaite moyennant les eaux souterraines, le degré de connaissance des ressources aquifères et leurs mécanismes de contrôle sont nettement insuffisants. Dans une première approche, il ne semble pas y avoir de déficit hydrique, le principal problème étant la qualité des eaux, nottament dégradée à cause de plusieurs et de très divers processus de pollution. Améliorer sa gestion, réutiliser des eaux résiduaires régénérées et établir des procédures de recharge artificielle relèvent les lignes d'intervention pour récupérer la qualité originnaire de l'eau et satisfaire à ses demandes.

*Despite the fact that 75% of the demand for water in the province of Castellon is met from ground water sources, the knowledge we have of these aquifers and the mechanisms used to control them is clearly insufficient. An initial observation appears to suggest that while there is no lack of water, the main problem is one of quality: its state has deteriorated as a result of a wide variety of contaminating processes. In order to restore the original quality of the water and satisfy demand, the following intervention approaches have been highlighted: improved water management, reuse of regenerated waste water, and setting up of artificial replenishment schemes.*

### **Dessalatge de les aigües salobres i d'aigua del mar DANIEL PRATS RICO**

La recent aprovació del Reial Decret Llei 2/2004, de 18 de juny, pel qual es modifica la Llei 10/2001 del Pla Hidrològic Nacional, suposa una reorientació de la política governamental sobre l'aigua en què es prioritza l'increment de recursos provinents del dessalatge. En el present informe s'analitzen els aspectes més significatius relacionats amb aquesta opció d'abastiment: tècniques possibles, costos, consums energètics i impacte ambiental. Complementàriament, i a manera d'exemple, es resumeix el funcionament de la dessaladora de la Universitat d'Alacant.

*La reciente aprobación del Real Decreto Ley 2/2004, de 18 de junio, por el que se modifica la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional, supone una reorientación de la política gubernamental sobre el agua en la que se prioriza el incremento de recursos provenientes de la desalación. En el presente informe se analizan los aspectos más significativos relacionados con esta opción de abastecimiento: técnicas posibles, costes, consumos energéticos e impacto ambiental. Complementariamente y a modo de ejemplo se resume el funcionamiento de la desaladora de la Universidad de Alicante.*

La récente approbation en Espagne du Real Decreto Ley de 18 juin, par lequel est modifiée la Loi 10/2001 du Plan Hydrologique National, suppose une réorientation de la politique gouvernementale sur l'eau : on y établit une priorité sur l'augmentation des ressources provenant du dessalage. Ce dossier analyse les aspects les plus significatifs concernant ce choix d'approvisionnement : les techniques possibles, les coûts, la consommation énergétique et

l'impacte sur l'environnement. De façon complémentaire, et à guise d'exemple, on y résume le fonctionnement de la station de dessalage de l'Université d'Alicante.

*The recent approval in Spain of the Royal Decree Law 2/2004, of 18<sup>th</sup> June, by that Law 10/2001 of the National Hidrologic Plan is modified, supposes a reorientation of the governmental policy on water in which the increase of resources generated by desalination is prioritized. In the present report the most significant aspects related to this option of water sources are analyzed: possible techniques, costs, power consumptions and environmental impact. Additionally as an example the operation of desalation plant of the Alicante University is briefly exposed.*

### **Repercussions de l'acció antròpica a les albuferes, marjals i altres zones humides costaneres valencianes** **MARÍA JOSÉ VIÑALS**

El present treball intenta mostrar una visió general dels impactes que l'acció antròpica ha tingut sobre la geomorfologia i la hidrologia de les albuferes i marjals costaneres valencianes. Aquests ecosistemes són els més representatius del paisatge valencià, presentant singularitats que els individualitzen en el marc de la conca mediterrània. Alguns dels seus trets característics tenen a veure amb l'alimentació d'aigua dolça (sobretot els ubicats a la província de Castelló i la de València) i amb l'aïllament del mar Mediterrani, amb el qual no tenen a penes intercanvi d'aigües ni materials. Aquesta situació ha donat lloc a la presència d'espècies tant vegetals com faunístiques de gran valor ecològic. D'aquesta manera, suposen hàbitats singulars amb un reconeixement internacional al més alt nivell: Zones d'Espècial Protecció per a les Aus (ZEPA) de la Directiva 79/409/CEE relativa a la Conservació de les Aus Silvestres, Indrets de la Xarxa Natura 2000 de la Directiva 92/43/CEE relativa a la Conservació dels Hàbitats Naturals i de la Flora i Fauna Silvestres, formada pels Llocs d'Interès Comunitari (LIC) i per les zones ZEPA i la Convenció de Ramsar.

*El presente trabajo intenta mostrar una visión general de los impactos que la acción antrópica ha tenido sobre la geomorfología y la hidrología de las albuferas y marjales costeros valencianos. Estos ecosistemas son los más representativos del paisaje valenciano, presentando singularidades que los individualizan en el marco de la cuenca mediterránea. Algunos de los rasgos característicos tienen que ver con la alimentación dulceacuícola (sobre todo los ubicados en la provincia de Castellón y la de Valencia) y con el aislamiento del mar Mediterráneo con el cual no tienen apenas intercambio de aguas ni materiales. Esta situación ha dado lugar a la presencia de especies tanto vegetales como faunísticas de gran valor ecológico. De esta manera, suponen hábitats singulares con un reconocimiento internacional al más alto nivel: Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) de la Directiva 79/409/CEE relativa a la Conservación de las Aves Silvestres, Sitios de la Red Natura 2000 de la Directiva 92/43/CEE relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, formada por los Lugares de Interés Comunitario (LIC) y por las zonas ZEPA y la Convención de Ramsar.*

Cet article essaï de présenter un panorama général des impacts exercés par l'action anthropique sur la géomorphologie et l'hydrologie des lagunes et des marais côtiers valenciens. Il s'agit des écosystèmes les plus représentatifs du paysage valencien, ayant des particularités qui les individualisent dans le cadre du bassin méditerranéen. Certains de ces traits caractéristiques ont rapport à l'alimentation d'eau douce (notamment ceux situés à la province de Castelló et de Valence) ainsi qu'à l'isolement de la mer Méditerranée, avec laquelle ils ont à peine des échanges d'eau et de matériaux. Cette situation a fourni une présence d'espèces soit végétales soit

faunistiques de grande valeur écologique. C'est pourquoi ces espaces supposent des habitats particuliers ayant une reconnaissance internationale au plus haut niveau : zones de protection spéciale pour les oiseaux (ZPSO) de la Directive 79/409/CEE concernant la conservation des oiseaux sauvages, sites du réseau Natura 2000 de la Directive 92/43/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la flore et de la faune sauvages, constitué des sites d'importance communautaire (SIC) et des zones ZPSO et la Convention de Ramsar.

*This paper tries to show a global overview of the geomorphological and hydrological features and dynamics of the valentian coastal ponds and marshes areas. These wetlands are one of the most representative valentian landscape. They present some singularities that allow us to individualise in the framework of the mediterranean basin. These features are related with the freshwater supply (basically in those located in the Castellón and Valencia provinces) and with the isolation from the Mediterranean sea with which practically no water and sediments interchange is done. This situation has promoted the presence both vegetable and fauna species of great relevance. Therefore, these valentian wetlands are important habitats, recognised at international level: SPA areas under the Birds EU Directive, SIC of the 2000 Nature Network under the Habitats EU Directive, Ramsar Convention.*





## BALANÇ GLOBAL DE RADIACIÓ TERRA-ATMOSFERA

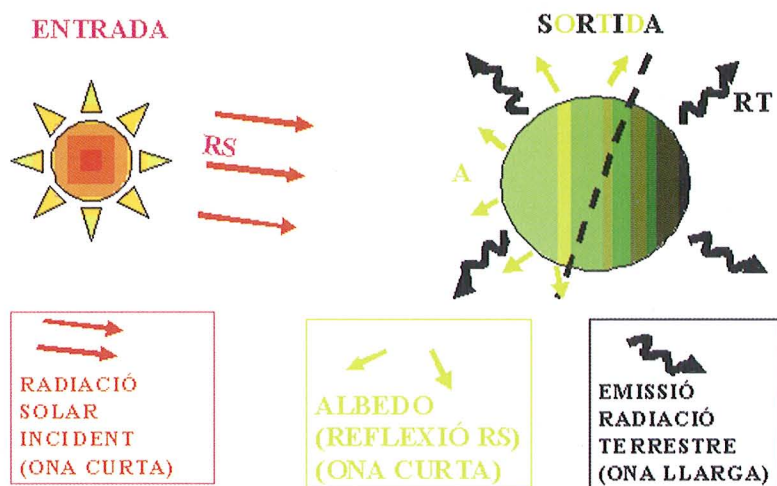


Figura 1. Esquema del balanç global de radiació al sistema Terra-atmosfera.

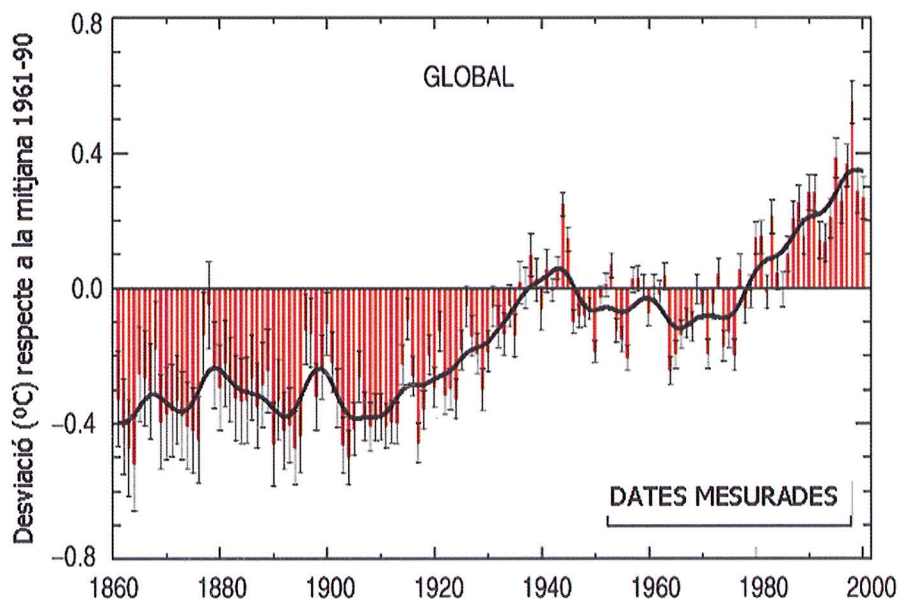


Figura 2. Evolució de la temperatura global en superfície durant els últims 140 anys. Extret de la publicació *Climate Change 2001: The Scientific Basis*. IPCC. WMO-UNEP.

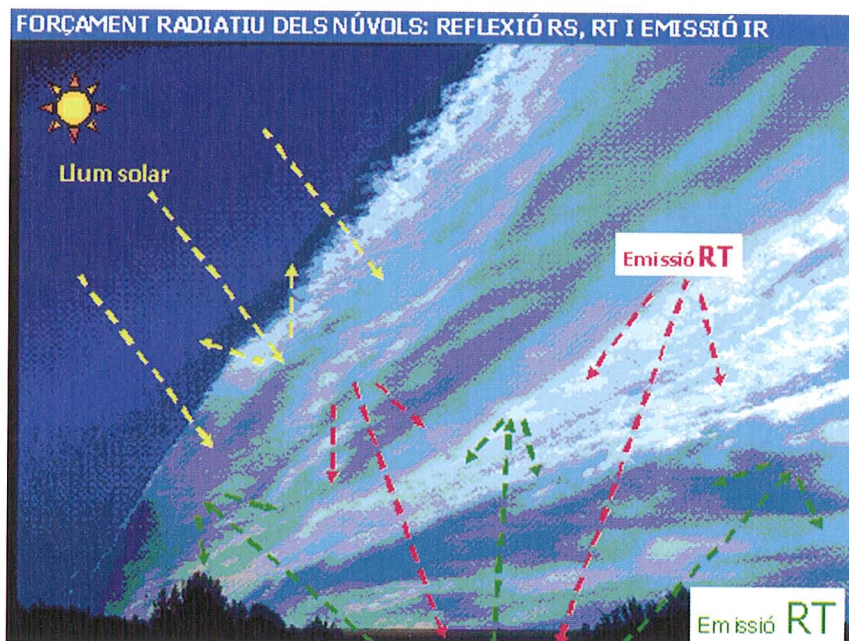


Figura 3. Esquema del forçament radiatiu dels núvols.

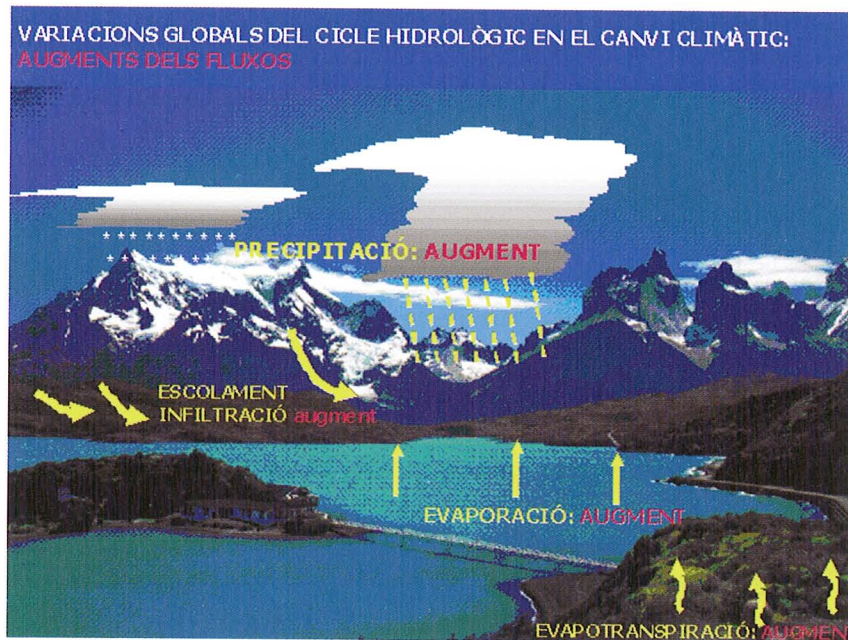


Figura 6. Il·lustració esquemàtica dels components del cicle hidrològic i de com podrien alterar-se en un escalfament global de l'atmosfera.

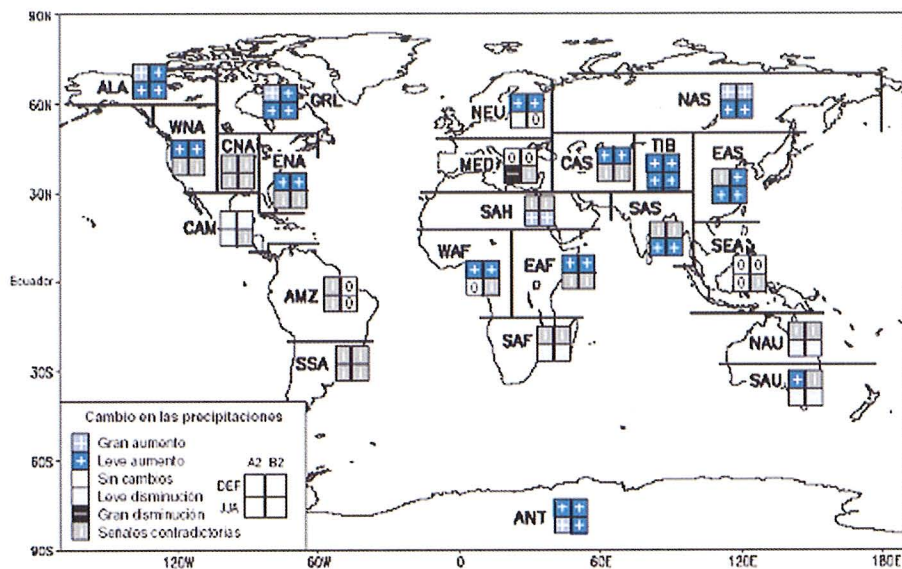
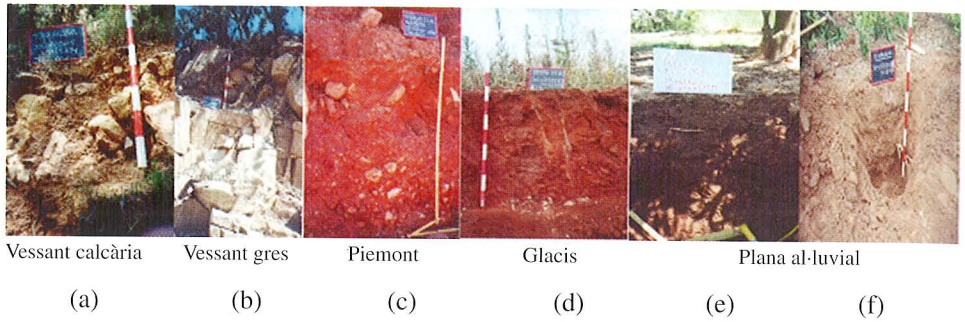
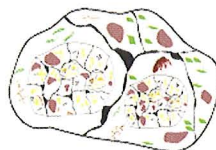
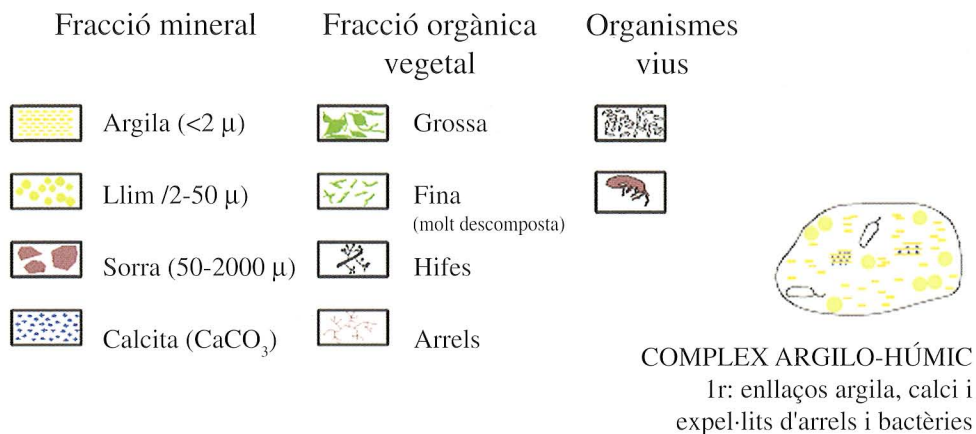


Figura 7. Concordança entre diferents models pel que fa als canvis en la precipitació. Extret de la publicació *Climate Change 2001: The Scientific Basis*. IPCC. WMO-UNEP.



| Sòl | Horitzó | Prof-<br>cm | %     |        |         |                   | Infiltració<br>mm/h |
|-----|---------|-------------|-------|--------|---------|-------------------|---------------------|
|     |         |             | Sorra | Argila | Mat.Org | CaCO <sub>3</sub> |                     |
| (a) | A       | 0-10        | 38    | 22     | 5,9     | 40                | 41                  |
| (b) | A       | 0-40        | 47    | 23     | 1,7     | 1                 | 17                  |
| (c) | A       | 0-30        | 47    | 20     | 2,2     | 4                 | 22                  |
|     | B       | 30-60       | 34    | 31     | 0,4     | 1                 | 17                  |
| (d) | A       | 0-40        | 39    | 27     | 1,8     | 1                 | 27                  |
|     | B       | 40-70       | 26    | 33     | 0,8     | 1                 | 24                  |
| (e) | A       | 0-40        | 24    | 27     | 2,7     | 11                | 18                  |
|     | B       | 40-100      | 21    | 37     | 1,3     | 8                 | 9                   |
| (f) | A       | 0-40        | 32    | 26     | 1,7     | 18                | 13                  |
|     | B       | 40-100      | 24    | 31     | 0,9     | 16                | 7                   |

Figura 3: Conjunt de sòls representatius i les seues propietats en sistemes de vessant-vall litoral (curs baix Riu Sec-Millars) en clima mediterrani sec (Molina i al., inèdit).

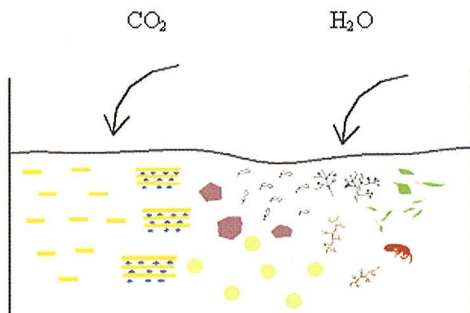


#### MICROAGREGATS

2n: agrupació dels anteriors en clústers de major dimensió (microagregats i formació de porus facilitats per arrels, hifes, i restes vegetals parcialment descompostes)

#### MACROAGREGATS

3r: unió de microagregats en estructures de major dimensió (macroagregats) mitjançant restes de matèria orgànica fresca que faciliten la formació de macroporus i la seua connexió amb porus de menor dimensió (meso i microporus)



Components del sòl implicats en l'agregació

Figura 5. Components i mecanismes implicats en la formació i estabilització de l'estructura del sòl (Molina i al., inèdit)