

SÈRIE 1      PAAU. LOGSE      CIÈNCIES DE LA TERRA I DEL MEDI AMBIENT  
Curs 1999-2000

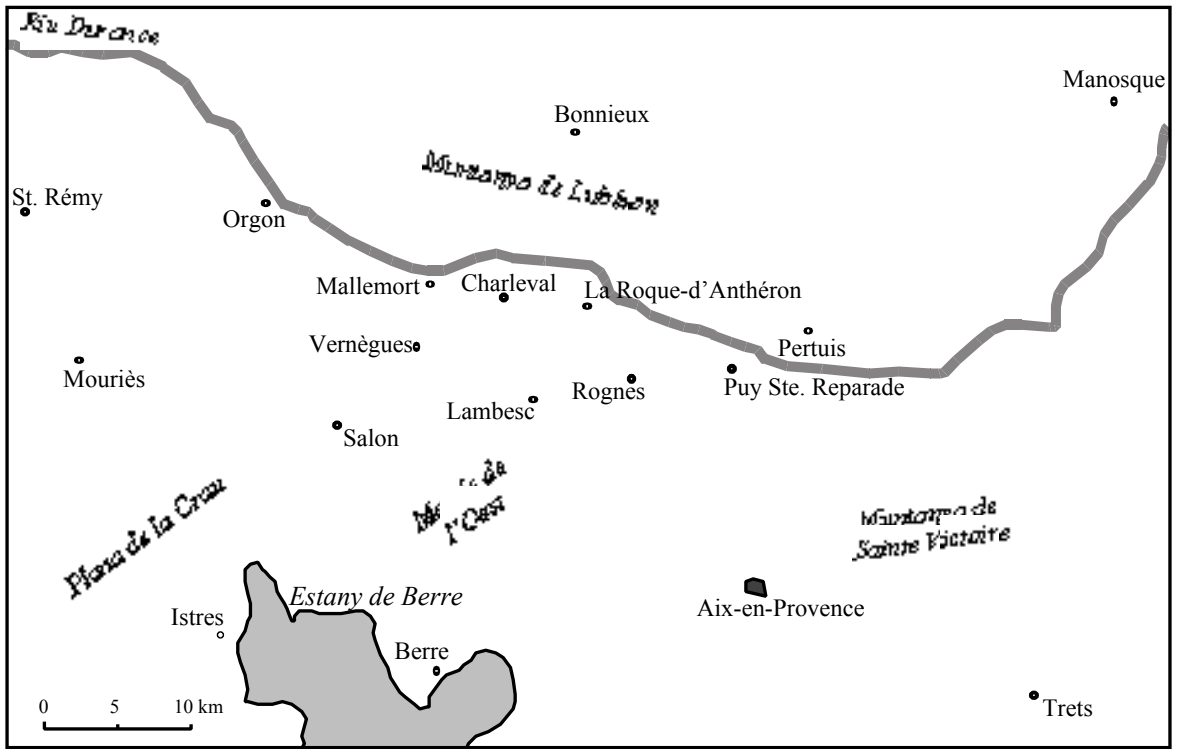
Feu l'exercici 1 i trieu una de les dues opcions (A o B), cadascuna de les quals consta de tres exercicis més (en total, doncs, heu de fer quatre exercicis).

**Exercici 1** (obligatori) [4 punts]

Les dades que trobareu a la taula adjunta corresponen a un dels terratrèmols més importants ocorreguts a França. Es va produir l'11 de juny de 1909 a la regió de Provença i va ocasionar més de quaranta morts i nombroses pèrdues materials.

| Localitat           | Grau |
|---------------------|------|
| Mallemort           | VIII |
| Vernègues           | X    |
| Trets               | VI   |
| Aix-en-Provence     | VII  |
| Charleval           | IX   |
| Mouriès             | VIII |
| Berre               | VI   |
| La Roque-d'Anthèron | VIII |
| Istres              | VII  |
| Pertuis             | VIII |
| Puy Ste. Reparade   | IX   |
| Lambesc             | IX   |
| Rognes              | X    |
| Salon               | IX   |
| Bonnieux            | VII  |
| Manosque            | VI   |
| Orgon               | VII  |
| St. Rémy            | VI   |

1. Quina és l'escala de mesura utilitzada en el registre del sisme que figura a la taula adjunta? Expliqueu quina informació ens dóna del terratrèmol i com s'obté aquesta informació.
2. Confeccioneu, a partir de les dades anteriors, un mapa d'isosistes damunt del mapa de la zona que us adjuntem (fig. 1).
3. Estan les isosistes relacionades amb l'energia real despresa pel terratrèmol? Podeu establir el focus del sisme a partir del mapa d'isosistes? Justifiqueu les respostes.
4. Quines són les zones de Catalunya amb més perillositat sísmica (probabilitat d'ocurrència de terratrèmols) i per quina raó es dóna aquesta perillositat?



OPCIÓ A

**Exercici 2A** [2 punts]

En una plana al·luvial s'ha fet un estudi per valorar la possibilitat d'utilitzar una formació aquífera com a dipòsit de gas natural. Es considera que, per poder tenir aquesta aplicació, una formació aquífera ha d'estar limitada per la part superior per una roca impermeable.

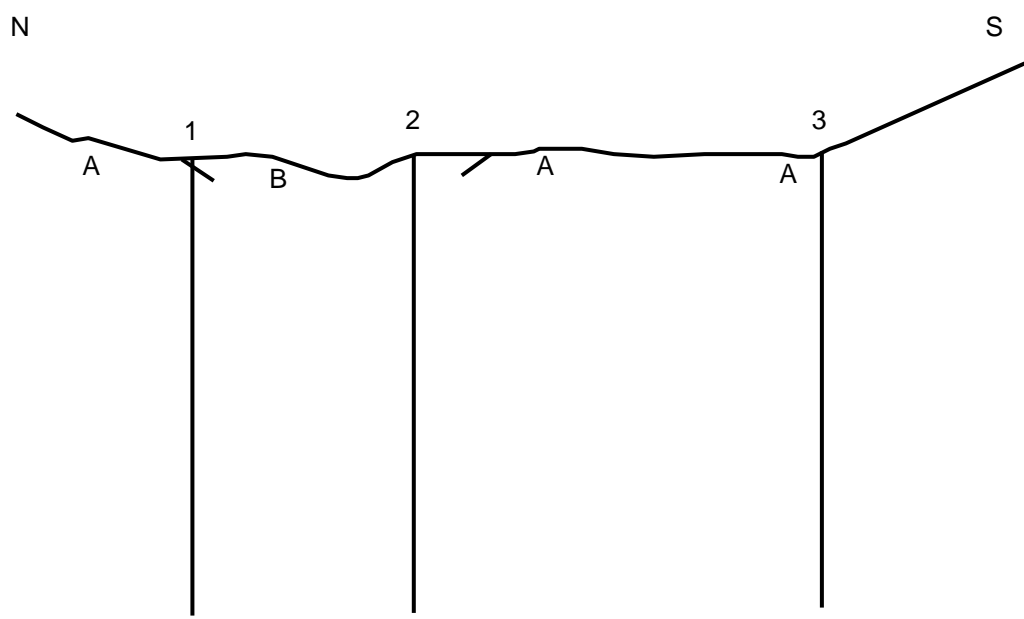
Per aquest motiu s'han realitzat tres sondeigs de reconeixement a fi d'establir l'estructura geològica de la zona i la geometria de la formació aquífera. Podeu observar els resultats dels sondeigs a la taula adjunta:

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Sondeig 1</b> | Fins a 10 m de fondària, grava; de 10 m a 300 m, calcària; de 300 m a 400 m, argil·lita; a partir d'aquesta fondària, gresos. |
| <b>Sondeig 2</b> | Fins a 50 m de fondària, grava; de 50 m a 180 m, calcària; de 180 m a 290 m, argil·lita; a partir d'aquesta fondària, gresos. |
| <b>Sondeig 3</b> | Fins a 310 m de fondària, calcària; de 310 m a 410 m, argil·lita; a partir d'aquesta fondària, gresos.                        |

S'han fet assaigs amb els materials trobats per veure'n la porositat i la permeabilitat, i s'han obtingut els resultats de la taula adjunta:

| <b>Roca</b> | <b>Porositat (%)</b> | <b>Permeabilitat (m/dia)</b> |
|-------------|----------------------|------------------------------|
| Argil·lita  | 40-50                | De $10^{-4}$ a $10^{-5}$     |
| Grava       | 40                   | De $10^2$ a $10^3$           |
| Calcària    | 30                   | De $10^{-1}$ a $10^0$        |
| Gres        | 30                   | De $10^0$ a $10^1$           |

1. Completeu el tall geològic esquemàtic a partir de les dades obtingudes en els sondeigs de reconeixement realitzats.
2. Quina formació de la zona podria servir per fer el dipòsit de gas? Expliqueu per quina raó.



Materials aflorants: | A Calcàries  
| B Graves

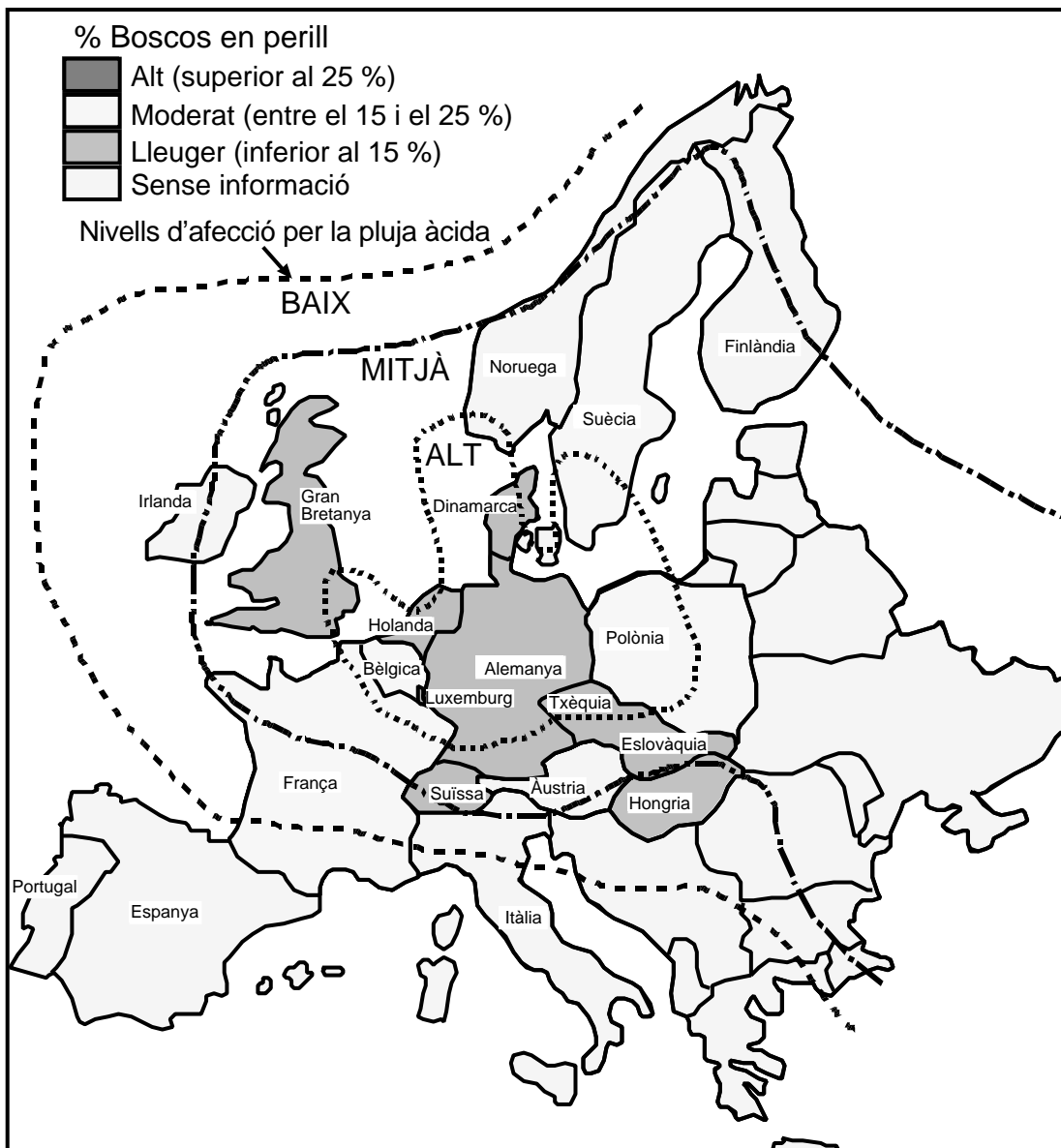
0 100 m

↘ Contacte entre materials

### Exercici 3A [2 punts]

La pluja àcida és un problema que afecta gran quantitat de països, ja que en malmet el medi ambient. A Europa suposa innombrables pèrdues econòmiques que superen les fronteres del país responsable. El mapa adjunt, elaborat per Mark Bennett, de la Universitat de Southampton, representa dues variables:

- Les línies indiquen els diferents nivells d'afecció produïda per la pluja àcida.
  - La trama indica el percentatge de boscos en perill.
- Segons la informació d'aquest mapa, quins són els nivells d'afecció per la pluja àcida i el percentatge de boscos malmesos d'Alemanya, Hongria, la Gran Bretanya i Espanya? Quins països tenen més del 25 % dels seus boscos en perill? Quina relació pot establir-se entre les dues variables representades (nivell d'afecció per la pluja àcida i estat dels boscos)?
  - Què és la pluja àcida? Quins en són els responsables i les causes? Citeu tres efectes de la pluja àcida sobre el medi.



#### Exercici 4 [2 punts]

Es vol avaluar la susceptibilitat de tres sòls agrícoles, A, B i C, a l'erosió. Amb aquesta finalitat, els tècnics han realitzat un seguit d'anàlisis i han recollit dades de camp, que trobareu a la taula adjunta.

El sòl A està dedicat al cultiu de blat, de manera que les primeres plantes emergeixen el mes de novembre i se segueix el mes de juny. El sòl B s'ha deixat en guaret (temporalment no es cultivarà). Finalment, el sòl C està dedicat a la userda (alfals) per obtenir farratge, que es cultiva de forma ininterrompuda durant les properes quatre o cinc campanyes.

En aquest territori, les precipitacions són intenses i es concentren a la primavera i a la tardor.

|                             | <b>Sòls</b>    | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b> |
|-----------------------------|----------------|----------|----------|----------|
| <b>Textura</b>              | Graves (%)     | 2        | 0        | 5        |
|                             | Sorra fina (%) | 25       | 75       | 30       |
|                             | Llims (%)      | 3        | 10       | 15       |
|                             | Argiles (%)    | 70       | 15       | 50       |
| <b>Matèria orgànica (%)</b> | 2              | 3        | 1        |          |
| <b>Pendent (%)</b>          | 7              | 8        | pla      |          |

1. Analitzeu les propietats de cadascun dels sòls i avalueu-ne la susceptibilitat de patir els efectes d'erosió.
2. Quin dels tres sòls creieu que mostra valors d'erosionabilitat més baixa? Quines pràctiques agrícoles o mesures correctores proposaríeu per reduir l'erosionabilitat en els sòls en què serà més intensa?

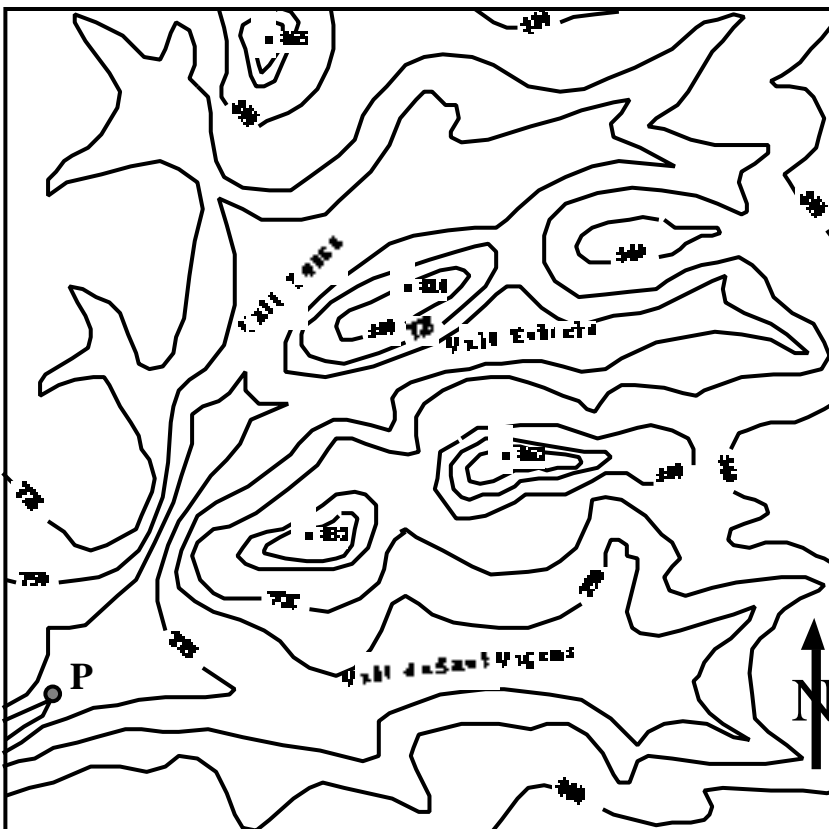
OPCIÓ B

**Exercici 2B** [2 punts]

A la zona representada en el mapa adjunt es vol fer un embassament la presa del qual ha estat projectada en el punt P. Algunes associacions ecologistes s'oposen al projecte perquè a la vall Fosca hi ha una important població de llúdries, les quals estan en perill d'extinció. D'altra banda, els pagesos de la zona manifesten que necessiten el pantà per poder regar les seves terres.

Segons les dades disponibles, la conca hidrogràfica de l'embassament projectat està integrada per roques sedimentàries, que en un 60 % són de naturalesa argilosa; localment afloren roques de tipus evaporític que s'exploten a cel obert en diferents punts i en una extensió total d'1,5 km<sup>2</sup>. Pel que fa a la coberta vegetal, és poc abundant a causa de reiterats incendis forestals.

1. Indiqueu quina alçada hauria de tenir la presa perquè la zona de la vall Fosca no quedi inundada i, per tant, es pugui respectar l'hàbitat de les llúdries. Assenyaleu en el mapa (pintant-ho amb un color o fent-hi un tramet) la superfície que quedaria inundada i els rius, els torrents i les rieres (tàlvegs) de tota la zona.
2. Raoneu la viabilitat de l'embassament a partir de les característiques que es coneixen de la conca hidrogràfica. Expliqueu els problemes que pot generar la seva construcció.



0 1 km

Equidistància de les corbes de nivell de 25 metres

### **Exercici 3B** [2 punts]

Ciutat de Mèxic és una de les ciutats del món amb més contaminació atmosfèrica. Està situada en un altiplà a més de 2.000 m sobre el nivell del mar i està limitada per una frontera circular que és un anell de muntanyes entre les quals sobresurten dos volcans d'una altitud superior als 5.000 m, el Popocatepetl i l'Ixtaccihuatl. Els ravals de la ciutat arriben fins a les vessants de les muntanyes, els pics de les quals no són visibles per l'espessa contaminació que tanca l'horitzó. Més de 20 milions d'habitants (30 en el canvi de segle), més de 18.000 indústries en l'àrea del districte federal i 4 milions de cotxes impulsats per la gasolina amb més penalitzants del món, completen un panorama desolador.

1. Com s'anomena aquest fenomen de contaminació que es produeix sobretot a les grans ciutats amb característiques semblants a les de Ciutat de Mèxic? Com s'origina? A partir de les dades que proporciona el text, indiqueu les raons per les quals no es produeix la dispersió de contaminants per l'atmosfera.
2. Els vehicles són, evidentment, una de les principals fonts de contaminació de l'aire a Ciutat de Mèxic. Quins són els principals contaminants atmosfèrics emesos pels automòbils? Quines mesures es podrien aplicar per minimitzar l'emissió de gasos provinents dels automòbils?



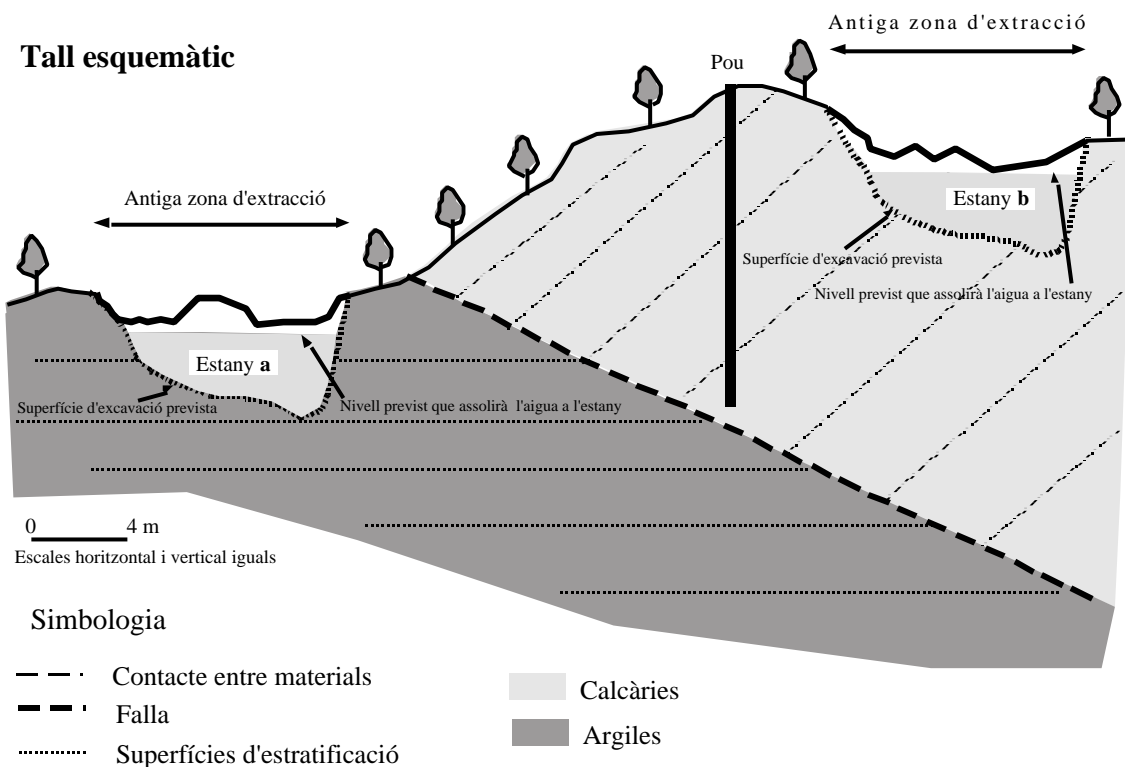
### Exercici 4B [2 punts]

La restauració d'antigues zones afectades per activitats extractives és una pràctica molt freqüent per tal de minimitzar l'impacte que aquestes activitats generen en l'entorn.

En el tall esquemàtic de la figura adjunta hi ha representats els diferents materials que constitueixen el subsòl d'una explotació abandonada de calcàries i argiles. El nivell freàtic del pou es troba a una profunditat de 10 m.

Es pretén restaurar parcialment aquesta zona mitjançant la construcció de dos estanys artificials (a i b), els quals es construirien excavant de nou en el terreny i sense impermeabilitzar-los. Tenint en compte, exclusivament, la profunditat a què es troba el nivell freàtic, les persones que han fet la proposta preveuen que a l'estany a l'aigua aflorarà un cop realitzada l'excavació, mentre que a l'estany b serà necessari subministrar aigua provinent del pou per tal d'omplir-lo.

1. Dibuixeu a la figura adjunta el nivell freàtic i raoneu, d'acord amb la informació continguda en el tall, el grau d'adequació de les obres proposades.
2. Segons la litologia dels materials, quins tipus de roques industrials s'hi podrien haver explotat?



Feu l'exercici 1 i trieu una de les dues opcions (A o B), cadascuna de les quals consta de tres exercicis més (en total, doncs, heu de fer quatre exercicis).

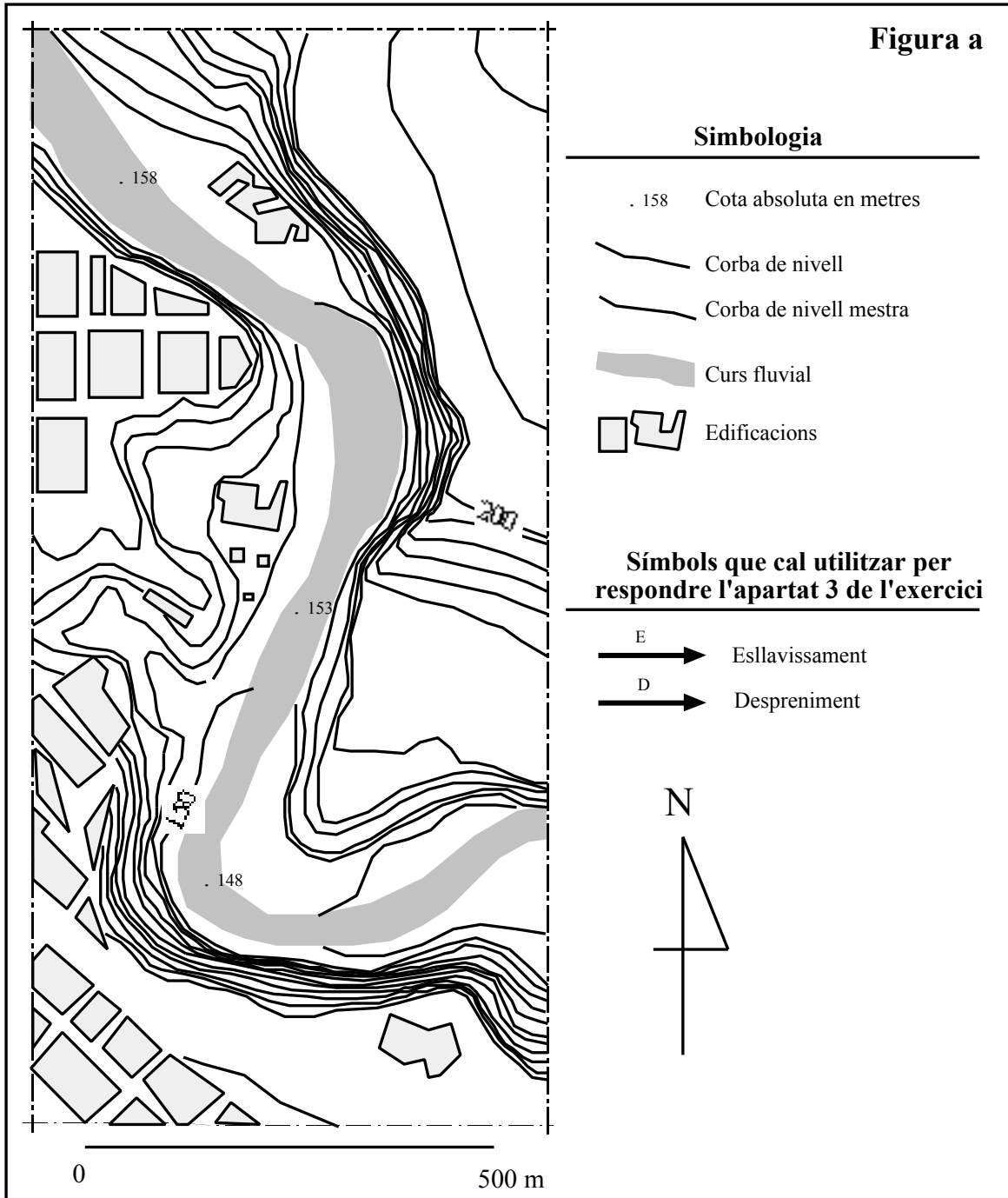
**Exercici 1** (obligatori) [4 punts]

L'erosió provocada pels cursos fluvials pot generar vessants amb pendents molt forts (molt verticalitzats) que, un cop superada la seva alçada crítica, evolucionen mitjançant moviments en massa. A la figura adjunta (figura 1a) en teniu un exemple.

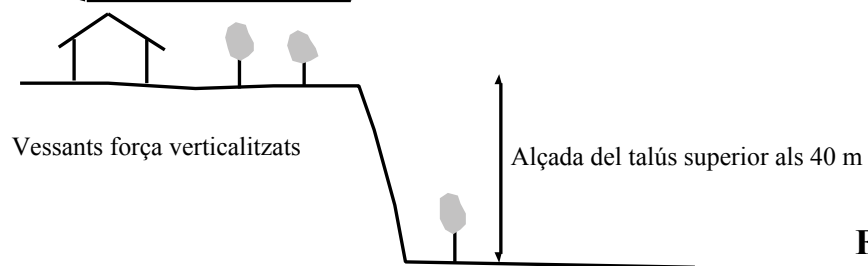
En l'estudi realitzat d'aquest cas, les àrees més propenses a desenvolupar processos gravitatoris són aquelles en què els talussos són força verticalitzats i presenten alçades superiors als 40 m. En aquests llocs es preveu un retrocés del talús actual d'uns 100 m.

1. D'acord amb aquestes dades, esquematitzades a la figura 1b, delimitau damunt del mapa adjunt les àrees que potencialment poden desenvolupar processos gravitatoris.
2. La formació i l'evolució d'aquests talussos, i la d'altres existents a la zona però de menys alçada, es podria explicar per la dinàmica erosiva i de sedimentació pròpia d'un curs meandriforme? Raoneu la resposta.
3. A excepció de les àrees més planeres i adjacents al traçat del riu, constituïdes per dipòsits al·luvials, a la resta de la zona aflora una intercalació d'estrats formats per conglomerats, gresos i argiles, inclinats uns 30° en direcció sud-oest. Marqueu damunt del mapa un punt en el qual siguin més probables els moviments en massa de tipus esllavissament i un altre en què les condicions geològiques afavoreixin els desprendiments. Per fer-ho, feu servir els tipus de símbols utilitzats en la simbologia de la figura 1a.
4. Per minimitzar els riscos potencials que suposen aquestes inestabilitats gravitatòries, quines mesures correctives proposaríeu? Citeu-ne algunes i raoneu la resposta.

**Figura a**



Retrocés de la zona de capçalera d'uns 100 m



**Figura b**

OPCIÓ A

**Exercici 2A** [2 punts]

En una població situada en un lloc amb un dèficit important d'aigua s'ha fet un projecte per aprofitar un aqüífer situat a gran profunditat que conté aigua apta per a ús domèstic. En el projecte es pretén portar aquesta aigua a la població per permetre'n el desenvolupament turístic. El consum d'aigua previst pel projecte és de 5 hm<sup>3</sup> per any.

S'ha fet un estudi per analitzar la viabilitat del projecte. Podeu observar-ne el resultat a la taula següent:

|                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| Volum d'aigua estimat    | 100 hm <sup>3</sup>  |
| Recàrrega anual          | 0,25 hm <sup>3</sup> |
| Profunditat de l'aqüífer | 300 m                |

1. A partir de les dades de la taula, expliqueu els problemes que podria comportar la utilització d'aquest recurs hídric.
2. Analitzeu el projecte que s'ha plantejat i expliqueu quina seria la gestió lògica del recurs hídric en els supòsits següents:
  - Aplicant un model de desenvolupament incontrolat.
  - Aplicant un model de desenvolupament de creixement zero (conservacionista).
  - Aplicant un model de desenvolupament sostenible.

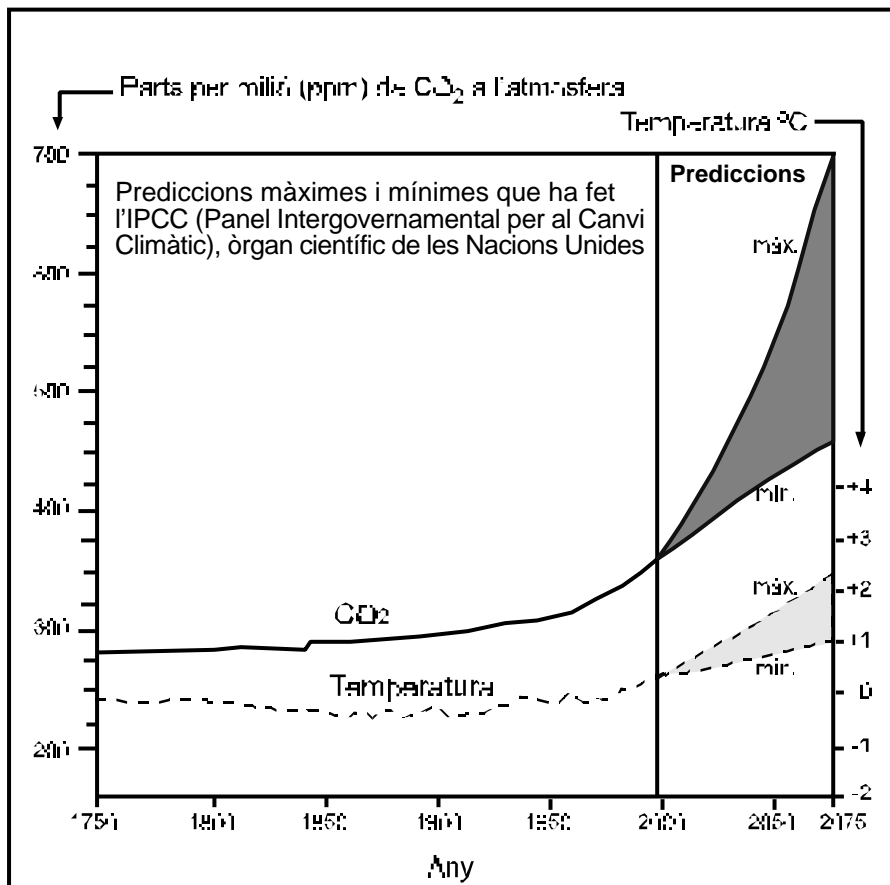
### Exercici 3A [2 punts]

A la cimera de Buenos Aires (1998), Robert Watson, president del Panel Intergovernamental per al Canvi Climàtic, va advertir que el canvi climàtic pot tenir efectes catastròfics per a la salut humana: «No hi ha dubte que les concentracions de gasos d'efecte hivernacle en l'atmosfera estan augmentant, per l'ús de combustibles fòssils i canvis en l'ús del sòl, i que els gasos provoquen l'escalfament de l'atmosfera; tampoc hi ha dubte que el clima de la Terra ha canviat».

Observeu el gràfic adjunt i responeu les qüestions.

1. Quin ha estat el creixement en valors absoluts (en ppm) de CO<sub>2</sub> a l'atmosfera des del 1750 fins a l'actualitat? Segons la pitjor de les prediccions, quin serà el percentatge de creixement de CO<sub>2</sub> a l'atmosfera des del període actual fins a l'any 2075?
2. Què és l'efecte hivernacle? Quins són els gasos hivernacle? Citeu alguns dels efectes catastròfics a què es refereix la notícia.

#### Previsions per a l'any 2075



**Exercici 4A** [2 punts]

El sòl és un recurs, ja que determina un seguit d'usos i satisfà un seguit de necessitats humanes. Atesos els usos del sòl, aquest rep diversos impactes, entre els quals hi ha la contaminació i l'erosió.

1. Citeu tres pràctiques agrícoles que siguin especialment agressives amb el sòl i expliqueu quins poden ser els seus efectes sobre el conjunt dels sistemes naturals.
2. Descriviu quatre mesures correctores que permetin impedir la pèrdua dels sòls en ambients forestals i agrícoles i que fins i tot puguin millorar l'eficàcia dels processos edafogènics.

## OPCIÓ B

### Exercici 2B [2 punts]

A la zona mediterrània, a causa de les condicions climàtiques sovint cal recórrer al regadiu per tenir cultius rendibles. A continuació podeu llegir un fragment d'un article on es parla d'un impacte ambiental produït pel regadiu.

Regar en excés és un fet molt generalitzat en l'agricultura mundial. Sovint el baix preu de l'aigua agrícola i la mala infraestructura dels sistemes de reg afavoreixen aquest costum. Regar en excés implica tota una sèrie de problemes que la pagesia sovint desconeix.

Per regar de manera òptima tan sols cal humectar el gruix de sòl on operen les arrels. Si reguem més del compte, l'aigua s'infiltra més enllà de la fondària radicular i no és aprofitada per les plantes. Aquesta part de l'aigua que el sòl no reté i que, per tant, les plantes després no assimilèn, va drenant sòl avall i pot arribar a àrees on l'home no l'aprofita, i crea vegetacions exuberants allà on abans no n'hi havia [...].

L'excedent d'aigua de regadiu arriba finalment a la llera fluvial carregat de sals preses del sòl per on ha passat. Aquesta aigua carregada de sals és reutilitzada pels agricultors que reguen riu avall. Un aigua carregada de sals esdevé de difícil assimilació per a les plantes. El que el pagès veu és que, regant molt, les plantes assimilèn molt poca aigua i no produeixen. La solució que té el pagès és regar en excés per tal que les sals no es concentrin en el sòl. I així tornem al problema inicial: el regadiu en excés torna a generar aigües més salines per als conreus de riu avall.

RABADÀ, 1997

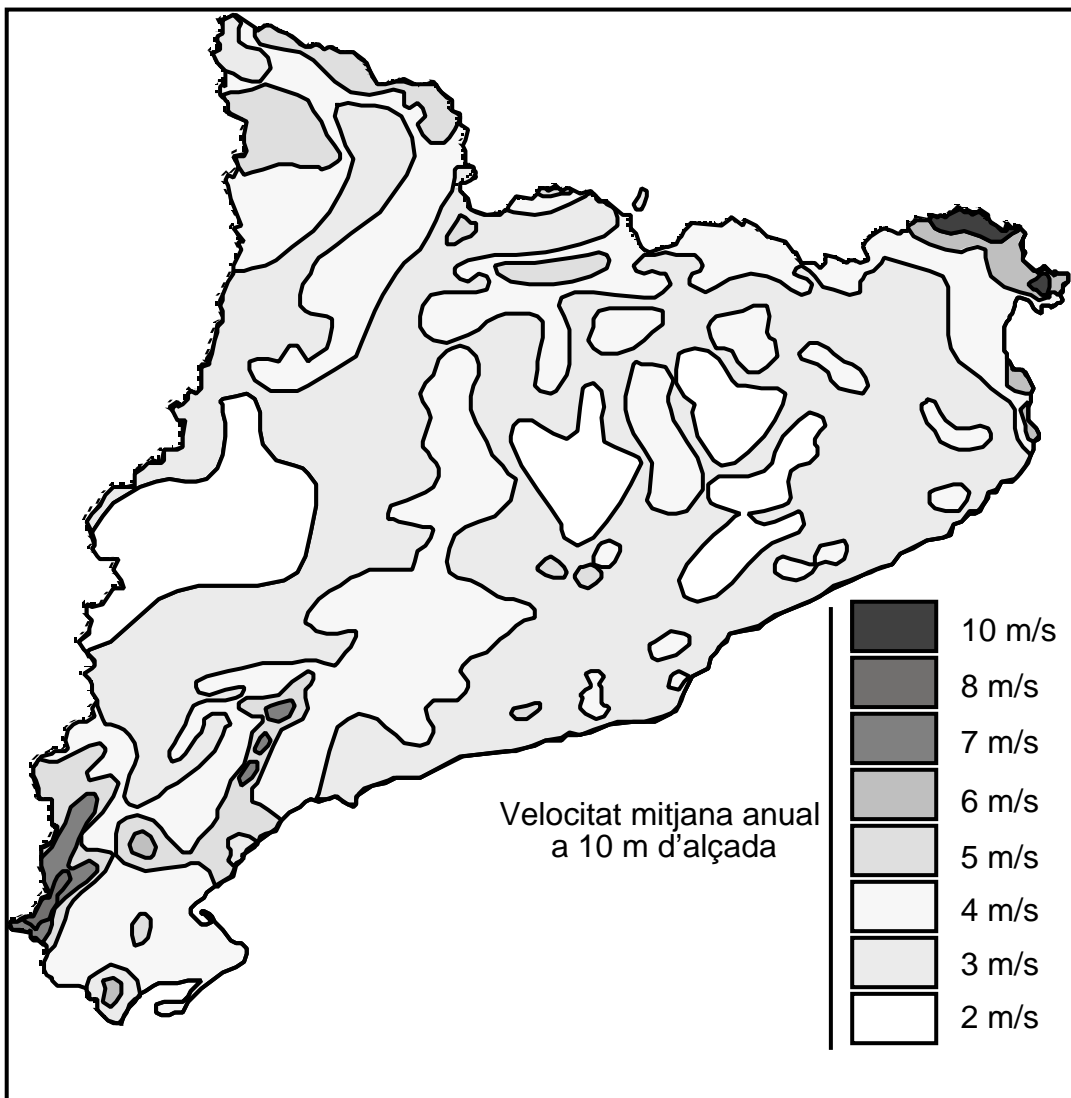
1. En el text es descriuen algunes relacions causals encadenades. Representeu-les en un diagrama. Comenteu si aquestes relacions produeixen una realimentació positiva o negativa del sistema.
2. En l'article es parla de l'augment de la concentració de sals en les aigües d'infiltració. Aquestes sals poden ser nitrats amb els quals s'havia adobat el conreu. Comenteu l'impacte que pot produir en un llac l'arribada d'aigües amb aquestes característiques.

### Exercici 3B [2 punts]

Les possibilitats que ofereix el vent com a recurs energètic han impulsat les empreses del sector elèctric i el govern a localitzar les zones que reuneixen condicions favorables per a l'aprofitament de l'energia eòlica. El mapa següent representa la velocitat mitjana anual en m/s del vent a Catalunya.

1. A partir de la informació que dóna el mapa, indiqueu quines són les comarques o bé les zones de Catalunya que tenen un potencial eòlic més gran. Quins són els principals condicionants quan es projecta la instal·lació d'un parc eòlic?
2. La instal·lació d'un parc eòlic en una zona té avantatges i inconvenients. Esmenteu-los.

#### Mapa eòlic de Catalunya





#### **Exercici 4B** [2 punts]

(Extracte de la notícia donada pel diari *Avui*, 19 de febrer de 1996)

Catalunya va viure ahir a la matinada un dels terratrèmols de més magnitud d'aquest segle. La sacsejada va poder apreciar-se a tot el Principat, sobretot en zones del Pirineu oriental. L'epicentre del terratrèmol va localitzar-se a la vall d'Anglí, prop de la vila de Sant Pau de Fenollet, a la Catalunya Nord, i l'Institut Geològic d'Estrasburg va calcular-ne la magnitud en 5,6 graus. Aquest poble va patir les pitjors conseqüències de la sacsejada, ja que alguns marges es van esllavissar i diversos edificis van quedar esquerdats i amb fissures. El guix del sostre de l'església parroquial es va esmicolar, tot i que a quasi totes les cases es va trencar algun objecte. A Perpinyà, ciutat propera a l'epicentre, no es van produir desperfectes als edificis, però hi va haver alarma entre el veïnat. La sotragada, de magnitud 5,6, va ser seguida d'una segona, de magnitud 3,7.

1. Per mesurar el grau d'un sisme hi ha dos tipus d'escales. Quines són? Expliqueu les diferències que hi ha entre aquestes escales i indiqueu la informació del text referent a l'una o a l'altra.
2. Citeu les normes de prevenció que s'han d'adoptar en una zona d'alt risc sísmic.