

Degradació de sòls i desertificació

Autors

Alvaro Feliu Jofre
Inés Gueorgúieva Rancaño

Antecedents

El sòl és un medi natural bàsic per a la satisfacció de moltes necessitats vitals de l'home. El caràcter no renovable del sòl a escala temporal humana i l'acceleració, en les darreres dècades, dels processos que el degraden, desperten la preocupació social per la protecció i conservació d'aquest recurs.

Tradicionalment, les úniques funcions que se li han reconegut al sòl han estat la seva capacitat de produir aliments i farratges en terrenys agrícoles i la seva capacitat de produir biomassa, en terrenys forestals. Però les funcions del sòl són molt més diverses:

- Hàbitat i reserva genètica
- Base de la producció d'aliment i biomassa
- Regulació del balanç hídric entre aigües superficials i subterrànies
- Segrest de carboni atmosfèric i protecció de la qualitat de l'aire
- Protecció de la salut humana
- Registre cultural i socioeconòmic
- Font de primeres matèries
- Fonament de nuclis urbans i infraestructures

Al llarg de la història, els usos tradicionals del sòl, respectuosos amb l'entorn natural, han permès que les seves funcions ecològiques es mantinguessin inalterades. No obstant, la intensificació d'activitats tan bàsiques com l'agricultura, l'urbanisme, la indústria o el turisme han menat a la degradació del sòl, entesa com l'alteració de les seves propietats físiques, químiques i biològiques que porta a la disminució de les seves funcions.

El quadre 1 descriu breument els principals tipus de degradació que poden afectar el sòl.

Quadre 1 **Principals tipus de degradació que poden afectar el sòl**

Tipus de degradació	Descripció
Erosió	Procés natural de despeniment físic i desplaçament de les partícules del sòl, a causa de l'acció de l'aigua i del vent i agreujat per la intervenció de nombrosos factors natural i antropogènics.
Pèrdua de matèria orgànica	Disminució dels continguts en el sòl de materials orgànics d'origen vegetal i animal, microfauna edàfica i humus.
Contaminació puntual	Alliberament al medi edàfic de substàncies contaminants generades en focus localitzats com a conseqüència de les activitats productives (indústria, agricultura i mineria) i de l'abocament de residus.
Contaminació difusa	Alliberament dispers en extenses àrees del medi edàfic de substàncies contaminants procedents d'activitats productives i de construcció i de les deposicions atmosfèriques i hídriques.
Salinització	Progressiva acumulació al sòl de carbonats de sodi, magnesi i calci, sulfats i clorurs, fins a sobrepassar els nivells tolerables per les plantes i la microfauna edàfica.
Compactació	Reducció de la porositat del sòl i pèrdua total o parcial de la seva capacitat d'absorció d'aigua per aplicació d'una pressió mecànica excessiva i reiterada.
Segellat	Recobriments de la superfície del sòl per una capa impermeable de resultes de les labors de pavimentació, fonamentació i compactació que es porten a terme durant la construcció d'habitatges i infraestructures, i que comporta la pèrdua, irreversible en major o menor grau, de la seva capacitat d'infiltració d'aigua.

Tot i que a Europa els problemes de degradació del sòl són, en general, més lleus que en altres parts del món, n'hi ha i tendeixen a augmentar, sobretot en algunes regions com la mediterrània. No obstant, les directives ambientals europees han donat prioritat a la protecció dels recursos hídrics i de la qualitat de

l'aire. L'explicació rau en un fenomen de percepció: el risc per a la salut derivat d'una aigua o aire contaminats es percep molt més pròxim, és més patent, mentre que es sobrevalora la capacitat dels sòls per fer front, sense efectes negatius d'importància, als processos de degradació esmentats i, en particular, per absorbir la contaminació.

En els darrers anys 80 i 90, Espanya i Catalunya no han estat alienes a aquesta tendència i les polítiques ambientals han donat prioritat a la solució dels greus problemes generats per la manca de control sobre l'eliminació de les aigües residuals, residus i emissions a l'aire. Ara bé, l'important esforç realitzat en aquests àmbits ha tingut un efecte indirecte de prevenció de la degradació dels sòls molt notable.

Avui dia hi ha evidències suficients per admetre que la degradació dels sòls genera riscos per al desenvolupament humà equivalents als derivats de la degradació d'altres medis bàsics: contaminació diferida d'aigües, contaminació dels aliments, pèrdua de producció agropecuària, pèrdua de biodiversitat, destrucció del paisatge, danys a les infraestructures, etc. No obstant, Espanya i, en particular, Catalunya no disposen d'una política específica de protecció del sòl prou consolidada, que orienti i impulsi l'aplicació de mesures preventives i correctives. D'altra banda, la Unió Europea ha admès el seu retard en aquesta matèria i està preparant un conjunt d'actuacions que li permetin avançar en els propers anys. Una de les set estratègies temàtiques incloses en el VIè Programa d'Acció Comunitària en matèria de Medi Ambient 2001-2010 ⁽¹⁾ es refereix a la protecció del sòl, i ha estat esbossada per primera vegada a la Comunicació "Vers una estratègia temàtica per a la protecció del sòl" ⁽²⁾

En aquest context, la Generalitat de Catalunya, amb el suport de la Fundació Gas Natural, va decidir encarregar l'elaboració del present informe, per tal de disposar de les dades bàsiques sobre l'abast del problema i les iniciatives d'actuació, com a referència per a un procés de reflexió intern i també extern amb tots els agents implicats.

Ara bé, la degradació de sòls és un fenomen en part natural, però el seu agreujament fins a límits preocupants té la causa fonamentalment en l'acció humana. De fet, totes les activitats humanes afecten de forma més o menys directa o intensa les funcions del sòl. A més, i a diferència de l'aigua o de l'aire, la vulnerabilitat del sòl depèn fortament de la seva pròpia composició i de components locals com la climatologia o la geomorfologia.

A la vista de la complexitat, i per tal d'obtenir el major profit dels recursos disponibles, les entitats promotores van optar per restringir l'àmbit de l'Informe als processos de degradació que puguin conduir a la desertificació del sòl: erosió, pèrdua de matèria orgànica, salinització i compactació. En particular, l'erosió i la pèrdua de matèria orgànica són formes de degradació especialment destacades en les regions de clima mediterrani, situació que es produeix a les dues terceres parts del territori espanyol.

La resta de formes de degradació del sòl (contaminació puntual o difusa i segellat) **han estat excloses de l'àmbit de l'Informe**, ja que tenen una naturalesa diferent i requereixen polítiques de prevenció i correcció diferenciades:

- Degradació per contaminació. Aquest és l'àmbit en què més s'ha avançat, ja que les fonts de contaminació del sòl són bàsicament les mateixes que afecten l'aigua o l'aire. Malgrat que queda molt camí a recórrer (fertilització i lluita contra les plagues, identificació i avaluació de sòls contaminats, objectius de restauració en funció dels usos del sòl, tècniques de restauració econòmicament viables, etc.), es pot afirmar que les administracions estan més familiaritzades amb els processos de contaminació que no amb altres processos de degradació. De fet, abordar la contaminació del sòl implicaria reflexionar sobre emissions a l'aire, abocament de residus, tractament de purines, qualitat del compost, etc. Àmbits àmpliament abordats per les polítiques actuals.
- Degradació per segellat. El reconeixement de la multifuncionalitat del sòl exigeix l'aplicació de nous criteris de planificació territorial i urbanística. El fons de la qüestió rau a decidir quins són els sòls que poden ser pavimentats i quins els que no, per tal de preservar-ne l'alt valor ecològic o productiu. Es tracta d'un àmbit de gran importància, amb repercussions decisives sobre el desenvolupament econòmic i la qualitat de vida i, en definitiva, sobre la sostenibilitat, per la qual cosa té una component política predominant.

Objectius

L'informe es planteja amb un objectiu doble:

- Aportar una síntesis de la situació actual de la degradació del sòl ⁽³⁾ a Espanya, de les causes i efectes d'aquesta degradació, i de les respostes implantades o planificades per combatre-la.
- Identificar i avaluar amb més detall la degradació del sòl a Catalunya i proposar línies estratègiques d'actuació.

Per tant, l'elaboració d'un pla detallat de mesures organitzatives i operatives per prevenir i corregir la degradació dels sòls a Catalunya no és objecte d'aquest Informe.

Si bé l'Informe és eminentment tècnic, s'han inclòs els textos introductoris i conceptuals necessaris per donar-li també un caràcter divulgador, per tal com l'Informe, amb les modificacions imprescindibles, esdevindrà una publicació específica de la Fundació Gas Natural.

Metodologia i estructura de l'informe

L'Informe és bàsicament un reflex de l'estat de coneixement i opinió sobre la matèria, i s'elabora mitjançant tres eines metodològiques:

- Entrevistes personals amb experts que treballen als principals centres de coneixement i decisió identificats (vegeu l'Annex 1). L'ajustada planificació temporal de l'Informe ha aconsellat de limitar els desplaçaments a l'àmbit d'Espanya.
- Consultes de centres o amb experts estrangers realitzades mitjançant pàgines web o per correu.
- Revisió documental.

Per tant, l'Informe no aporta dades inèdites, sinó que es desenvolupa a partir d'una avaluació de la informació disponible, elaborada per un gran nombre d'entitats dels més diversos àmbits temàtics i geogràfics.

Conclusions

Concepte de sòl

1.El sòl és la fina capa superior de l'escorça terrestre que actua com a interfase entre la roca mare (litosfera), l'aire (atmosfera), l'aigua (hidrosfera) i els organismes vius (biosfera). És un mitjà complex format per matèria orgànica i inorgànica en estat sòlid, líquid i gasós, que alberga una comunitat biològica pròpia.

Des del punt de vista dels processos de degradació que condueixen a la desertificació, el sòl es limita fonamentalment als 30-40 cm superiors. Aquest gruix, en el que es concentra la major part de la matèria orgànica, s'ajusta de forma raonable a la profunditat mitjana dels sòls de la península Ibèrica i cobreix amb folgança la zona que es veu afectada pels usos del sòl i l'àmbit de les polítiques de protecció, conservació i restauració.

2.S'imposa un enfocament multifuncional del sòl. Totes les funcions del sòl són importants, però el concepte de degradació s'associa a la major o menor pèrdua de les funcions que a cada punt i moment s'assignen al sòl.

3.La formació del sòl és un procés molt lent (100-400 anys/cm), per la qual cosa cal considerar-lo un recurs no renovable a escala temporal humana. La quantitat de sòl no es pot augmentar. Per tant, el sòl, ha de ser objecte de protecció.

4. Contràriament a l'aire i l'aigua, el sòl és un mitjà molt variable, heterogeni i tridimensional, georeferenciat, i la seva degradació depèn del propi recurs. En conseqüència, la gestió del sòl requereix polítiques locals.
5. El sòl té una gran capacitat d'amortiment de pressions físiques, químiques i biològiques, de manera que els efectes de la degradació són difícils d'observar, i quan es fan patents, ja pot ser massa tard per restaurar-lo a la seva condició original. Això exigeix l'aplicació de polítiques preventives, anticipadores.

Diagnòstic de la degradació del sòl

6. Nombrosos centres d'investigació i universitats treballen des de fa temps en el diagnòstic, la prevenció i la correcció de la degradació i desertificació de sòls. Els experts espanyols i catalans en erosió i desertificació estan en primera línia mundial.

No obstant, s'ha detectat una opinió predominant en un doble sentit:

- Falta una major esforç de coordinació i integració de coneixements, per obtenir una visió sintètica i global que faciliti l'acció. En aquesta línia, diferents experts consultats consideren molt oportuna la realització del present Informe.
- A causa del caràcter georeferenciat del sòl, el diagnòstic de la seva degradació requereix comptar amb una cartografia de les característiques bàsiques del sòl a una escala prou detallada (1:25.000 – 1:50.000), que només existeix puntualment (vegeu la figura 1). Tampoc no hi ha una xarxa de vigilància de sòls prou completa, i la que hi ha està poc harmonitzada. Per aquests motius, l'aplicació de models de degradació no és gaire fiable. La multitud d'estudis puntuals, en general de molt bona qualitat, constitueixen una font d'informació molt rica. Però dispersa, poc comparable i difícilment extrapolable a causa de l'esmentada carència de cartografia. En conseqüència, es coneixen les línies generals de la degradació de sòls a Espanya, però no és possible de fer un diagnòstic precís sobre l'abast i la gravetat del problema.

7. La degradació del sòl és el resultat de la incidència, en major o menor mesura, de tres factors:

- Condicions naturals: aridesa, règim de pluges, temperatura i grau d'insolació, relleu, litologia i tipus de sòl. Aquestes característiques estan fonamentalment fora de la influència humana, i són especialment fràgils a les àrees de característiques mediterrànies (vegeu les figures 2, 3 i 4)
- Ús del sòl i cobertura associada: als efectes de degradació del sòl, es consideren els usos bàsics següents (vegeu quadre 2): agrícola, forestal, activitats extractives i obra civil. La influència humana és rellevant.
- Gestió de l'ús del sòl: fonamentalment, sota la influència humana.

A l'Annex 2 es resumeixen els paràmetres i les unitats usals per al mesurament de la degradació del sòl.

Quadre 2 **Percentatge de superfície coberta pels diferents tipus d'ús de terres**

Superfície	E	CAT		E	CAT		E	CAT
Agrícola	37	29	Secà	82	74	Herbacs i guarets	74	61
						Llenyosos	26	39
			Regadiu	18	26	Herbacs i guarets	68	64
						Llenyosos	32	36
Forestal	58	63	Prats i pastures	24	13			
			Bosc, matolls i deveses	57	70			
			Erms a pastures	14	11			
			Improductiu	5	6			
Altres superfícies (rius i llacs, urbana, etc.)	5	8						

Font: Anuari Estadístic del Ministeri d'Agricultura 2000 (dades de 1998) Estadístiques Agràries i Pesqueres de Catalunya. 1999.

8.A Espanya, els escenaris més típics de l'erosió són els següents:

- Conreus llenyosos de secà, sense vegetació de cobertura, en terrenys ondulats. La manca de conservació de les terrasses o bancals o la seva eliminació per facilitar la mecanització de l'explotació també contribueixen al problema.
- En menor mesura, conreus herbacs de secà, amb un cultiu intens o profund i llargs períodes de guaret que deixen el sòl desprotegit a l'estiu i a primers de la tardor.
- Zones forestals que han patit incendis. Des del punt de vista del sòl, la temperatura i el temps de residència del foc (intensitat de l'incendi) i la recurrència dels incendis són més importants que la superfície cremada. A l'àrea mediterrània, els incendis més intensos solen passar durant l'estiu, mentre que les precipitacions més intenses es produeixen a la tardor (gota freda). Aquesta concatenació de fenòmens genera un risc màxim d'erosió.
- Zones amb acarçament generalitzat en roques margoses ("badlands"). Es tracta d'una erosió natural, agreujada per l'activitat humana.
- Degradació heretada. Normalment es tracta de sòls superficials en zones àrides, amb un llarg historial d'incendis o que van ser llaurats en èpoques passades. El seu grau de fertilitat és baix i no permeten l'establiment de comunitats vegetals evolucionades (erms a pastures).
- Terres abandonades en zones àrides. En general, l'abandonament de terres (cessament de l'ús antròpic) té un efecte favorable per al sòl. No obstant, la franja de sòl entre l'horta i la muntanya (terres marginals de transició), que pateix cicles d'ocupació i abandonament en funció de les condicions socioeconòmiques de cada moment, té un protagonisme important en el problema de l'erosió, sobretot en zones àrides.
- Sobrepassatge en zones especialment vulnerables com les deveses.

9. D'acord amb el Mapa d'Estats Erosius, el 5% de la superfície espanyola pateix índexs d'erosió hídrica molt alts (superiors a 100 t/ha.a), i un 37% addicional del territori pateix nivells d'erosió de moderats a alts (entre 12 i 100t/ha.a). Al sud d'Espanya, la superfície amb nivells d'erosió preocupants ateny el 70% (vegeu les figures 5a i 5b). No obstant, de forma unànime, els experts consultats consideren que les avaluacions del Mapa d'Estats Erosius estan sobrevalorades tot i que són prou acceptables per assenyalar la gravetat de la situació.

L'erosió eòlica es concentra a la vall de l'Ebre (cerç) i a la zona de Tarifa (llevant); al nord-est de Catalunya (tramuntana), l'efecte és molt menor a causa de la litologia.

10. A Catalunya, conreus llenyosos de secà, zones afectades per incendis forestals intensos i recurrents i “badlands” són els escenaris més representatius de l’erosió hídrica. Sobretot, les comarques semi-àrides cap a ponent que concentren la major part dels conreus llenyosos (vegeu les figures 6a, 6b i 6c): vinya (Penedès, Anoia, Conca de Barberà, Priorat), olivera (Noguera, Urgell, Garrigues) i fruita seca (Noguera, Segarra, Garrigues, Ribera d’Ebre). L’eliminació de les terrasses per facilitar la mecanització té una incidència rellevant en algunes zones (Priorat). Els “badlands” o sòls acarcavats es formen a Osona i el Berguedà. Una part de les 16.000 Ha de bosc cremades en el gran incendi de l’estiu de 1998 al Solsonès no s’ha recuperat de forma natural a causa de la manca d’espècies rebrotadores, per la qual cosa cal intervenir per aconseguir una restauració total de la zona i eliminar totalment el risc d’erosió. El mateix passa en altres zones incendiades a les comarques del Penedès, l’Alt Camp, i la Conca de Barberà. L’erosió eòlica afecta la vall de l’Ebre i la comarca de l’Alt Empordà, tot i que els seus efectes són molts més limitats.

El problema de l’erosió a Catalunya no es pot qualificar de greu, però tampoc no es pot ignorar, ja que posa en risc importants extensions de sòl agrícola, que a llarg termini podrien veure minvada la seva capacitat productiva.

11. Els efectes de l’erosió sobre el propi sòl afectat (“on-site”) són la pèrdua de productivitat agrícola, la desestabilització de talussos i vessants i la pèrdua de biodiversitat; si tenen un origen antròpic, afecten el titular de l’activitat. Els principals efectes fora del sòl afectat (“off-site”) són l’aterrament de sòls agrícoles o embassaments, els danys a infraestructures de regadiu, modificacions del cicle hidrològic i contaminació d’aigües; poden qualificar-se d’externalitats.

12. Amb tot, l’erosió no s’ha de considerar un procés necessàriament perjudicial. L’erosió és un procés natural que al llarg de segles o mil·lenis, amb major o menor intervenció humana, ha sedimentat sòls de gran fertilitat, sobretot, els deltes dels rius. Per tant, cal distingir entre alts índexs d’erosió en terrenys agrícoles valuosos i l’erosió moderada, en part natural, de determinades superfícies forestals, que alimenta els deltes i altres zones d’alta productivitat agrícola i interès ecològic.

13. Les dades disponibles, tot i que són escasses i heterogènies, assenyalen que el contingut de **matèria orgànica** dels sòls agrícoles es situa en un nivell molt baix al voltant del 1,5-2% (vegeu els quadres 3a, 3b i la figura 7). Sabem a més que aquests mateixos sòls sense intervenció agrícola (boscos, prades) ateny continguts de matèria orgànica de l’ordre del 4.5%. Les pràctiques agrícoles tradicionals faciliten la mineralització i l’erosió, causes principals de la pèrdua de matèria orgànica. Els agricultors tendeixen a compensar la manca de matèria orgànica del sòl amb l’aportació externa d’energia (llaurat, fertilitzacions, etc.). En conseqüència, podem dir que actualment la pèrdua de matèria orgànica als sòls agrícoles espanyols és, en general, baixa, ja que les majors pèrdues es produeixen en les dècades immediatament posteriors a la posada en conreu, fins que s’assoleix un nou equilibri al sòl en continguts de matèria orgànica molts més baixos. Els sòls afectats de degradació heretada també són pobres en matèria orgànica.

La pèrdua de matèria orgànica disminueix la fertilitat del sòl i la seva capacitat de bloqueig de substàncies contaminants i suposa l’emissió de gasos amb efecte hivernacle.

Quadre 3a **Contingut en matèria orgànica en els sòls agrícoles de Catalunya**

Àrea de mostreig	Tipus de cultiu	% de matèria orgànica	
		A 0-20 cm de profunditat	A 20-40 cm de profunditat
La Cerdanya	Pastures	4,5	-
	Cereals	4,4	3,4
Pallars Jussà (Isona)	Cereals (blat i civada)	1,8	1,5
	Ametllers	2,4	1,8
Calella (Maresme)	Horticultura	1,11	-
Viladecans (Baix Llobregat)	Horticultura	2,37	-
La Segarra	Cereals de secà	1,5 *	-
Pla d'Urgell-Segrià	Fruiters de regadiu	1,6 *	-
Alt Penedès	Vinyes	1,41	1,13
Conca de Barberà	Vinyes	1,28	1,14
Baix Camp	Avellaners de regadiu	1,41	0,90

(*) Profunditat de mostreig 0-25 cm

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya i de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrònoma de Lleida

Quadre 3b **Contingut en matèria orgànica de diferents sòls agrícoles de la Depressió Central de l'Ebre a Catalunya**

Continguts en matèria orgànica (%)	Nivell	Cereal (%) ¹	Vinya (%) ¹	Total (%) ¹	Àrea regable del sector nord del Canal d'Urgell ²
< 0,4	Extremadament baix	0	0	0	2,0
0,4 – 1,0	Molt baix	6,3	12,5	9,0	1,9
1,0 – 2,0	Baix	62,5	72,5	61,6	47,7
2,0 – 3,0	Mitjà	31,3	12,5	23,1	34,4
> 3,0	Ligerament abundante	0	2,5	6,3	14,0

¹ 0-20 cm. Tècnica de mostreig pel mètode de la quadrícula

² Mostreig sobre 20.000 ha de Bellcaire - Linyola - Sta. Maria de Montmagastrell

Font: Secció de Sòls y Fertilitzants del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya

14. Els escenaris més típics de la **salinització** són: per ascensió capil·lar des de nivells salins (per exemple, a la Vall de l'Ebre); per reg amb aigua de mala qualitat, en especial d'aqüífers sobreexplotats en zones costaneres. D'acord amb l'esborrany del Pla d'Acció Nacional contra la Desertificació (PANCD), dels gairebé 3,5 Mha de regadiu a Espanya, un 3% aproximadament presenta un grau de salinització sever que restringeix fortament la seva utilització econòmica, i un altre 15% presenta un risc creixent de salinització que comença a ser limitatiu per a la seva utilització en la producció dels tipus de conreu més sensibles a aquest fenomen (vegeu la figura 8).

A Catalunya hi ha problemes de salinització que tenen el seu origen en mecanismes diversos: ascensió capil·lar des del substrat salí a la part catalana més oriental de la vall de l'Ebre (plana de Lleida), el 20% de la zona regada presenta un risc alt de salinització que obliga a controlar les pràctiques de reg, encara que la superfície de sòl salinitzat sigui petita; sobreexplotació d'aqüífers en zones costaneres (Tarragona, delta del Tordera, delta del Llobregat); aerosols salins a l'Alt Empordà.

La salinització limita la capacitat de la planta per absorbir nutrients i aigua, i pot arribar a inhabilitar un sòl per a ús agrícola.

15. La degradació per **compactació** és un àmbit no gaire estudiat. Pot arribar a tenir importància en regadius en sòls de textura fina, tot i que el criteri d'algunes experts consultats no coincideix amb els mapes de degradació per compactació disponibles (Agència Europea de Medi Ambient).

La pèrdua de porositat que suposa la compactació, redueix la capacitat del sòl per emmagatzemar aigua i dificulta l'arrelament de les plantes.

16. En síntesi, l'erosió afecta tot tipus d'usos, mentre que la pèrdua de matèria orgànica, la salinització i la compactació afecten, fonamentalment, els sòls agrícoles, i les dues últimes formes de degradació als sòls agrícoles de regadiu (vegeu el quadre 4).

17. Cada una de les quatre formes de degradació del sòl augmenta la vulnerabilitat enfront de les altres tres. L'erosió, la pèrdua de matèria orgànica i la salinització es retroalimenten a sí mateixes en certa mesura. Per tant, es tracta d'amenaques interrelacionades, que actuen de forma sinèrgica en sòls agrícoles.

18. Tenint en compte el seu impacte ambiental i socioeconòmic, les quatre formes de degradació del sòl estudiades es poden classificar a Espanya de major a menor importància de la forma següent: erosió, pèrdua de matèria orgànica, salinització i compactació. Aquestes prioritats s'expressen amb caràcter general, per tal com en una àrea o per a un usuari determinats, qualsevol de les degradacions pot ser la més important. Sobretot, la salinització pot tenir efectes molt greus per als agricultors afectats. A Catalunya, l'erosió, la pèrdua de matèria orgànica i la salinització tenen una rellevància similar per a la agricultura, tot i que les dues primeres afecten més extensions.

Quadre 4 **Distribució esquemàtica de la degradació de sòls per tipus d'ús (%)**

Ús		E erosió	O pèrdua de matèria orgànica	S salinització	C compactació
Agrícola	Secà				
	Llenyosos	35	75		25
	Herbacs	30			
Forestal	Regadiu	5	20	100	70
	Prades i pastures	5			
	Bosc, matoll i deveses	15			
	Erms i pastures	10			
	Improductiu				
Activitats extractives i obra pública		5	5		5

Font: elaboració pròpia

Degradació de sòls i desertificació

19. Com assenyala l'article 1 de la Convenció de Lluita contra la Desertificació de l'ONU, la desertificació consisteix en la "degradació de la terra en zones àrides, semiàrides i subhúmedes seques de resultes de diversos factors, com ara les variacions climàtiques i les activitats humanes".

No hem de confondre el concepte de sòl amb el de terra: sistema bioproductiu que comprèn el sòl, la vegetació i altres components de la biota, així com les processos ecològics i hidrològics que operen dins del sistema.

Per tant, la desertificació és un concepte lligat a la degradació de la terra, és a dir, no solament a la degradació del sòl, sinó també del cicle hidrològic o dels ecosistemes associats. Els processos de desertificació augmenten la vulnerabilitat del sòl enfront de la degradació, però també la degradació del sòl pot conduir, en zones àrides, semiàrides i subhúmedes seques, a la desertificació.

20. A Espanya destaquen 5 escenaris de desertificació:

- Conreus hortícoles d'Almeria: sobreexplotació d'aqüífers a la zona més àrides d'Espanya.
- Oliverars d'Andalusia oriental (Jaén, Còrdova): conreus llenyosos en sòls desprotegits en pendent.
- Regadius de Castella-La Manxa: sobreexplotació d'aqüífers, dessecació d'espais humits.
- Regadius de la Vall de l'Ebre: salinització
- Deveses extremenyes: erosió per sobrepasturatge en sistemes agrosilvopastorals especialment vulnerables.

A Catalunya, les dades del Pla d'Acció Nacional contra la Desertificació (PANCD) mostren un grau d'afectació de pràcticament el 100% del territori de les comarques de Tarragona. No obstant, aquestes dades no s'han d'interpretar com una degradació generalitzada del sòl, sinó com una conjunció negativa dels quatre factors considerats a l'anàlisi del risc de desertificació (estats erosius, incendis forestals, sobreexplotació d'aqüífers i aridesa).

Mesures preventives i correctives de la degradació del sòl

21. Des del punt de vista de les solucions operatives de conservació o restauració de sòls, cal distingir les mesures que actuen sobre les causes antròpiques que incideixen en la degradació de les mesures que s'apliquen en sòls sense cap ús concret. Per la seva mateixa naturalesa (actuar sobre les causes), les primeres són mesures preventives, tot i que també poden aportar simultàniament un component correctiu. Les mesures correctives actuen al marge de les causes antròpiques que hagin pogut causar la degradació.

El quadre 5 resumeix les mesures preventives per a cada un dels usos del sòl i el quadre 6 resumeix les mesures correctives per a cada forma de degradació.

Quadre 5 **Principals mesures preventives de la degradació del sòl**

Ús del sòl	Mesura preventiva		Forma de degradació sobre les quals incideixen directament
Agrícola	Pràctiques agroambientals	En funció del tipus de sòl, el pendent, el tipus de conreu i els condicionants econòmics, aplicar tècniques d'agricultura de conservació; vegetació de cobertura, cultiu mínim, sembra directa, rotació de conreus.	E, O, C
		Llaurar transversalment al pendent	E
		Mantenir les estructures tradicionals de conservació del sòl: terrasses, vegetació arbustiva o arbòria perifèrica.	E
		Aplicar esmenes orgàniques, promoure la fertilització integrada.	O
		Integrar la prevenció de la salinització en el projecte i l'explotació de nous regadius: tècniques de reg adequades, manteniment dels drenatges del sòl, control de la qualitat de l'aigua de reg.	S
		Treballar el sòl quan la seva humitat sigui baixa, sobretot els de textura fina.	C
		Controlar la pressió i el pes sobre el sòl: maquinària lleugera, augmentar el nombre d'eixos de la maquinària, reduir la pressió de les rodes, planificar les passades.	C
Planificació de l'ús del sòl	Evitar en la mesura del possible l'extensió de l'agricultura a terres marginals (sòls pobres, en pendent, sobre substrats salins)	E, S	
	Gestionar les terres agrícoles abandonades, especialment en zones àrides.	E, O	
	En la mesura del possible, planificació d'usos en mosaic	E	
Forestal	Prevenió d'incendis forestals	Silvicultura de prevenció d'incendis	E, O
		Dotació i manteniment d'infraestructures: pistes forestals, punts d'aigua	E, O
		Crems vigilades de pastures en zones de muntanya, per evitar la propagació d'incendis cap al bosc superior	E, O
	Pràctiques forestals	Actuació ràpida en zones cremades: tala selectiva i construcció d'estructures vegetals de contenció del sòl amb la pròpia biomassa.	E
		Aplicació de bones pràctiques d'explotació forestal: desemboscament de troncs	E
Activitats Extractives	Aplicació de la legislació vigent en la matèria	Restauració integrada: aprofitament del material original decapat per restaurar morfològicament les àrees d'explotació ja exhaurides, combinant els treballs d'explotació amb els de restauració per tal de minimitzar les àrees d'afecció	E
		Aplicació d'esmenes orgàniques: la terra vegetal original que torna a col·locar-se sobre el terreny, un cop exhaurida la seva explotació, s'enriqueix amb abonaments i compost.	E, O
		Creació d'un substrat artificial (fines del rentat dels àrids extrems i fangs d'EDAR), en el casos en què no és possible d'aprofitar la terra vegetal original (tècnica pionera a Catalunya).	E, O
Obra civil	Aplicació de la legislació vigent en la matèria	Restauració de talussos amb la terra vegetal original retirada de la traça durant les obres. Màxima inclinació dels talussos per tal que suportin la terra vegetal : $V/H = 2/3$.	E, O
		Restauració de la coberta vegetal dels talussos: hidrosembra, plantació d'arbres i arbustos.	E, O

Quadre 6 **Principals mesures correctives de la degradació del sòl**

Forma de degradació		Mesures correctives
Erosió		Restauració hidrològica-forestal (aforestació o reforestació)
		Revegetació mitjançant tècniques específiques (zones àrides, activitats extractives, obres públiques)
Pèrdua de matèria orgànica		Aplicació d'esmenes orgàniques
Salinització	Salinització	Rentat a manta amb aigua dolça i bon drenatge
		Plantació d'espècies que absorbeixen les sals
	Sodificació	Rentat a manta amb agües catióniques (clorur de calci) i bon drenatge
Compactació		Llaurada i subsolat

22. Agricultura de conservació. L'agricultura de conservació és un conjunt de pràctiques que permeten la gestió del sòl per a usos agraris, alterant-ne la composició, l'estructura i la biodiversitat i defensant-lo dels processos de degradació (fonamentalment, erosió, compactació i pèrdua de matèria orgànica). L'agricultura de conservació es basa en les tècniques de mínim cultiu i sembra directa o no conreu i preveu la incorporació de les restes de collita al sòl (s'evita la crema de rostolls), així com el manteniment de la vegetació de cobertura en les explotacions de conreus llenyosos. Aquesta vegetació de cobertura pot ser espontània o d'espècies sembrades expressament seleccionades.

23. Agricultura ecològica. L'agricultura ecològica o orgànica, concebuda, bàsicament per a la millora de la qualitat dels aliments, no evita l'erosió del sòl, per tal com inclou operacions de llaurada, però sí que contribueix a l'augment del contingut en matèria orgànica del sòl, ja que substitueix els fertilitzants sintètics per esmenes orgàniques com el compost o els abonaments naturals.

Política agrària

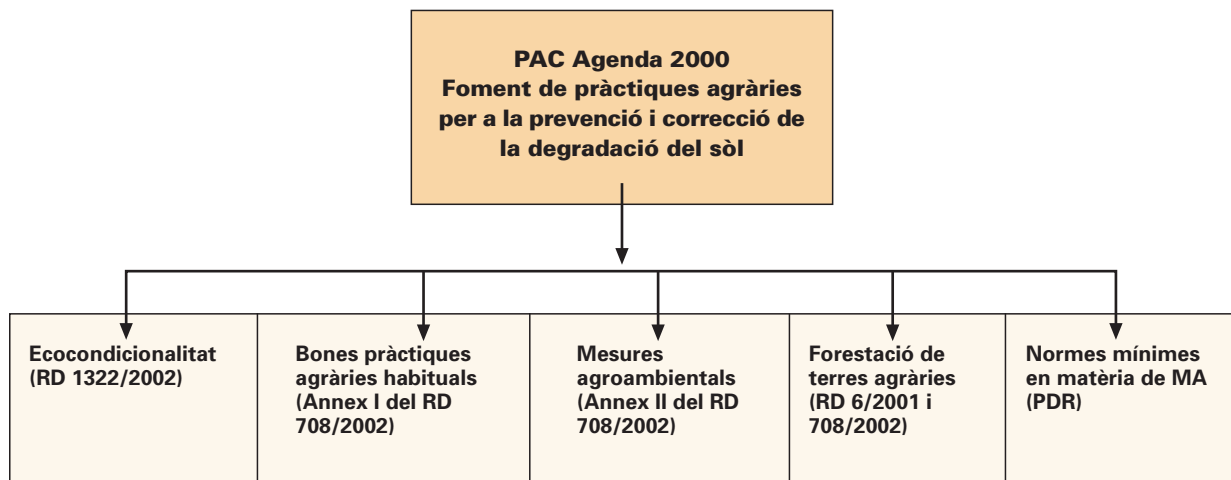
24. Els dos pilars de la Política Agrària Comuna (PAC), els ajuts directes i el desenvolupament rural, van ser reformats en el marc de l'Agenda 2000. La reforma de la PAC de l'Agenda 2000 es troba a l'actualitat en ple període d'aplicació:

- El Reglament 1259/1999: estableix l'ecocondicionalitat dels ajuts directes. L'aplicació a Espanya per part de les Comunitats Autònomes d'aquest reglament queda regulat en el reial decret 1322/2002, sobre requisits agroambientals en relació amb els ajuts directes en el marc de la política agrària comuna. A l'actualitat, la Generalitat de Catalunya està elaborant la norma per a l'aplicació específica de l'ecocondicionalitat a Catalunya.
- El Reglament 1257/1999 sobre l'ajut al desenvolupament rural a càrrec del Fons Europeu d'Orientació i de Garantia Agrícola estableix el marc dels ajuts comunitaris a favor d'un desenvolupament rural sostenible. Aquest Reglament constitueix el marc per als Programes de Desenvolupament Rural (PDR) espanyol i català, i estableix quatre àmbits d'incentivació de mesures amb incidència en la protecció del sòl:
 - Bones pràctiques agràries habituals (Annex I del RD 708/2002)
 - Mesures agroambientals (Annex II del RD 708/2002)
 - Forestació de terres agràries (RD 6/2001 i 708/2002)
 - Normes mínimes en matèria de MA (PDR)

A l'actualitat, la major part dels ajuts europeus per a gestió de zones forestals també procedeixen del segon pilar de la PAC, i s'articulen mitjançant els PDR.

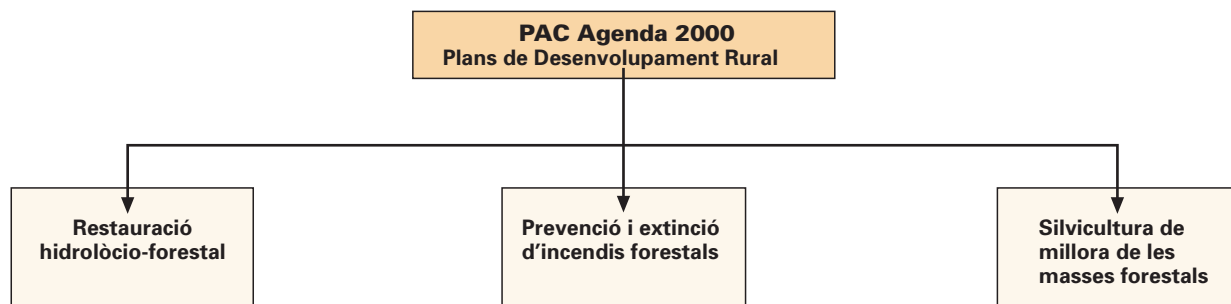
Les aportacions bàsiques de la PAC a la protecció de sòls s'esquematitzen a les figures 9a i 9b.

Figura 9.a **Àmbits d'actuació operativa contra la degradació de sòls agrícoles incentivats per la PAC**



Fuente: elaboració pròpia

Figura 9.b **Àmbits d'actuació operativa contra la degradació de sòls forestals incentivats per la PAC**



25. Les mesures agroambientals objecte d'ajut a Catalunya per a l'any 2003 s'estableixen a les ordres d'1 de març de 2002, 22 de març de 2001, 30 de gener de 2002 i 20 de gener de 2003. Les següents tenen una especial relació amb la protecció del sòl:

- Girasol de secà en la rotació de conreus
- Agricultura ecològica
- Lluita contra l'erosió en el conreu de l'avellana en pendent o terrasses
- Actuacions en prades i pastures

Des de l'any 2000, a Catalunya no es contempla la forestació de terres agràries per tal com aquesta mesura s'aplica fonamentalment a terres marginals, i a Catalunya l'agricultura s'ha anat reduint fins a ocupar les millors terres.

26. A Catalunya, els ajuts econòmics previstos en actuacions forestals per als anys 2003 i 2004 són els següents:

- Bosc públic: 5.529.604 €
- Bosc privat: 10.318.499 € (a Catalunya, el 77% del bosc és privat)
- Franges de seguretat en urbanitzacions: 433.000 € (només 2003)

Aquests ajuts són ampliables si la demanda és superior.

27. La reforma immediata de la PAC. Actualment en fase de discussió a partir de les propostes de la Comissió (4), impulsa encara més les mesures agroambientals i tendeix a potenciar la figura de l'agricultor com un mantenidor del medi rural i dels serveis ecològics que la terra presta. Aquesta reforma podria conduir a una intensificació de l'abandonament de terres. No obstant, el transvasament de fons del primer pilar (ajuts directes) al segon (desenvolupament rural) encara no està decidit i el debat continua amb molta intensitat. Les conseqüències socioeconòmiques de la PAC i la seva incidència en l'evolució del risc de degradació del sòl s'han de seguir amb atenció, per tal de prendre les mesures de prevenció necessàries.

Política ambiental

28. L'aportació als sòls agrícoles de matèria orgànica de bona qualitat, ja sigui mitjançant pràctiques d'agricultura de conservació o mitjançant esmenes orgàniques, tindria notables avantatges agrònomicos (més resistència a l'erosió, més capacitat de retenció d'aigua i d'airejament, millora en l'emmagatzematge i disponibilitat de nutrients, més bon drenatge del sòl, etc.) i permetria establir el contingut de matèria orgànica del sòl en valors superiors als actuals (sempre que els pràctiques adequades es mantinguessin). En conseqüència, el sòl actuaria com un pou de carboni que pot ser d'una gran importància en el període de transició a una economia menys dependent dels combustibles fòssils. D'altra banda, la menor intensificació de l'agricultura més orientada a evitar la degradació del sòl suposaria una disminució de les emissions de gasos d'efecte hivernacle al llarg del cicle de vida dels productes.

L'any 1992, gairebé la totalitat dels països del món van signar la Convenció Marc de les Nacions Unides sobre el canvi Climàtic. L'any 1997, els països van adoptar el Protocol de Kyoto.

La Convenció Marc defineix els pous com a processos o activitats capaces d'extraure de l'atmosfera gasos amb efecte hivernacle. La clau per tal que el segrest de carboni al sòl es pugui comptabilitzar per al compliment dels objectius que assenyalava el protocol de Kyoto rau a disposar d'una metodologia consensuada per totes les parts per determinar i verificar canvis a les reserves de carboni. Aquesta metodologia encara no s'ha posat a punt.

D'acord amb les hipòtesis elaborades en aquest informe (vegeu el quadre 7), el segrest anual de carboni als sòls permetria corregir més del 25% de l'excés actual d'emissions de gasos amb efecte hivernacle sobre la quota que té assignada Espanya, sempre suposant que les millores introduïdes en el recurs sòl es mantinguessin actives de forma permanent.

Les sinergies agrònomicas i de protecció i rehabilitació del sòl fan que aquesta forma de contribuir al compliment dels compromisos internacionals d'Espanya en matèria d'emissions de gasos amb efecte hivernacle sigui especialment interessant. En aquesta línia, i com a punt de partida imprescindible, el Ministeri de Medi Ambient i el Ministeri d'Agricultura han encarregat a la Universitat de Barcelona (Facultat de Biologia) l'elaboració del inventari de carboni orgànic als sòls espanyols.

Quadre 7 **Estimació del potencial de segrest de carboni en el sòl a Espanya**

	Superfície afectada (ha)	Potencial unitari (tC/ha.a)	Segrest anual de CO ₂ (*) en les pròximes 2 dècades (Mt CO ₂ /a)
Millora de la gestió del 50% de la SAU, mitjançant conreu de conservació i aplicació d'esmenes orgàniques	9.000.000	9.000.000	10(**)
Canvi d'ús agrícola a parades o boscos en un 10% de la SAU	1.800.000	1.800.000	4
Recuperació del 30% dels sòls molt degradats	1.200.000	1.200.000	2
Total			16

(*) 1 t de C equival a 3,7 t de CO₂

(**) 9.000.000 ha x 0,3 t C/ha.a x 3,7 t CO₂/t C

SAU: superfície agrícola útil

Font: elaboració pròpia

29. En l'àmbit de la matèria orgànica, el Reial Decret 1481/2001 sobre eliminació de residus en abocador, que trasposa la Directiva 31/1999, obliga a desviar d'abocar l'any 2015 un pes de residus municipals biodegradables (restes d'aliments, residus de jardí, paper i cartró) equivalent al 65% de la generació d'aquest tipus de residus l'any 1995. Tant el Pla Nacional de Residus Urbans del Ministeri de Medi Ambient com el programa de Gestió de Residus Municipals de Catalunya 2001-2006 incorporen aquest nou requeriment de desviació de residus orgànics d'abocador.

D'altra banda, la UE ha començat el procés d'elaboració d'una directiva sobre tractament biològic de residus orgànics, en estat de segon document de treball. També s'està revisant la Directiva 278/1986 sobre ús en agricultura de llots de depuració d'aigües residuals; aquesta revisió es troba a nivell de tercer document de treball.

Aquestes directives i plans aclariran i potenciaran l'aplicació de matèria orgànica al sòl, en bones condicions sanitàries, ambientals i agronòmiques.

30. La restauració de sòls en l'àmbit civil i, sobretot, en carreteres està sotmesa a allò que estableix el Decret 114/88, de 7 d'abril, d'avaluació de l'impacte ambiental i la Llei 7/1993, de 30 de setembre, de carreteres, que exigeix que siguin sotmesos a avaluació de l'impacte ambiental tots els projectes de noves carreteres i tots els projectes de modificació de carreteres existents. GISA repercuteix un 2,5 – 3% del cost total de l'obra civil en mesures correctores de l'impacte ambiental, bàsicament, en restauració de sòls. Durant el període 2002 – 2003, hi ha previst que la inversió en mesures correctores atenyi els 16.300.000 euros.

31. En l'àmbit de les activitats extractives, les actuacions de prevenció i correcció de la degradació de sòls s'emmarquen dins de la Llei 12/1981, de 24 de desembre, dedicada a la protecció i restauració dels espais afectats per activitats extractives a cel obert i del decret 343/1983, de 15 d'agost. Sobre les normes de protecció del medi ambient d'aplicació en les activitats extractives. Tres són els elements innovadors d'aquesta normativa catalana: elaboració d'un programa de restauració, introducció d'una fiança de restauració i establiment d'un període de garantia.

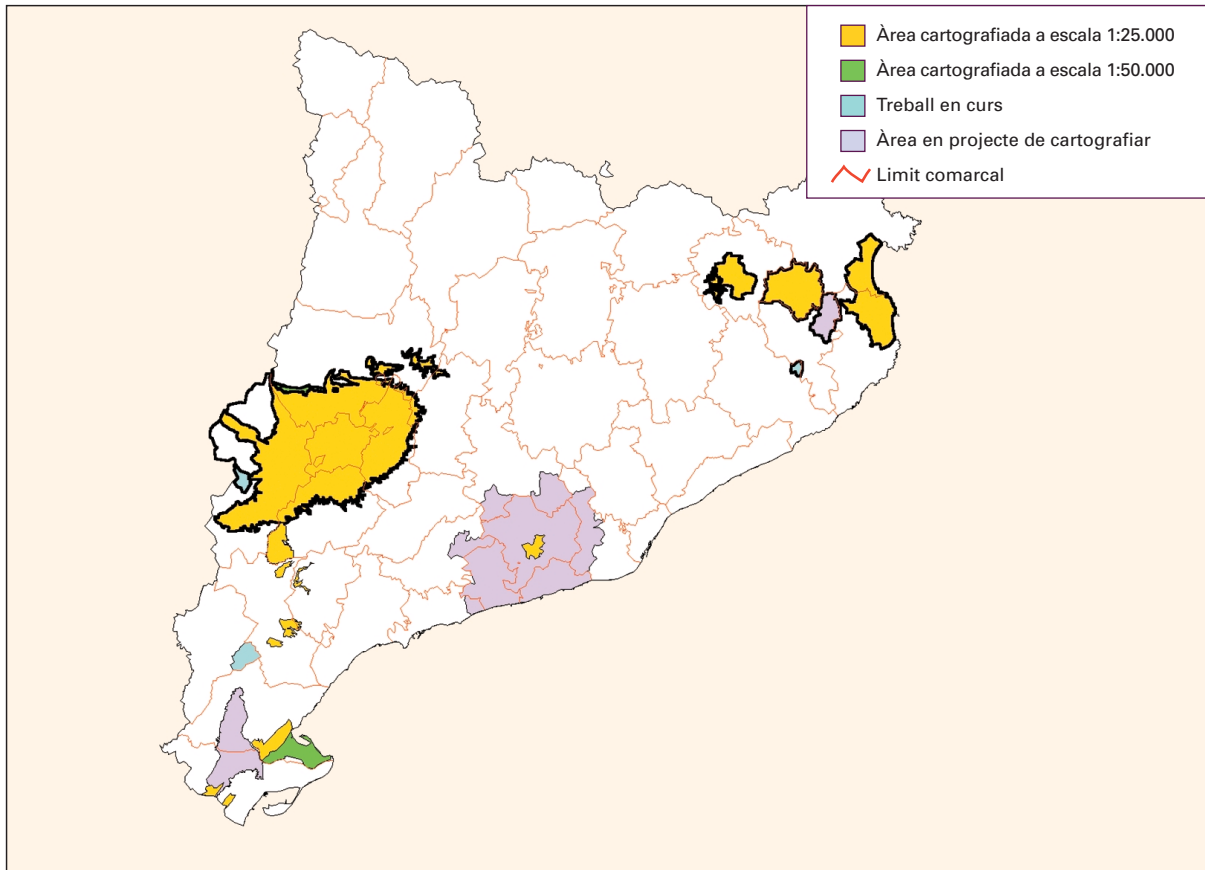
(1) COM (2001) 31 final

(2) COM (2002) 179 final

(3) D'acord amb els antecedents indicats, en endavant l'expressió "degradació del sòl" farà referència a les quatre formes de degradació objecte de l'Informe: erosió, pèrdua de matèria orgànica, salinització i compactació.

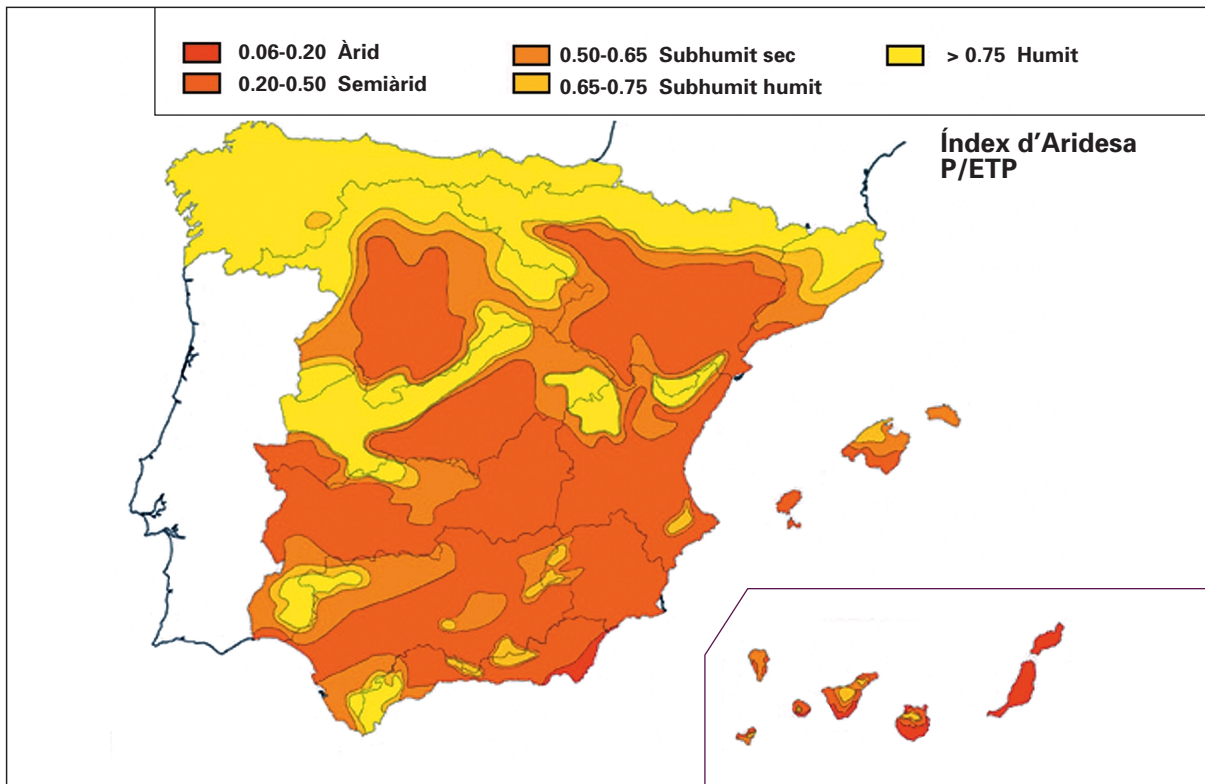
(4) COM (2003) 23 final

Figura 1 **Estat de la cartografia del Mapa de sòls (1:25.000) de Catalunya**



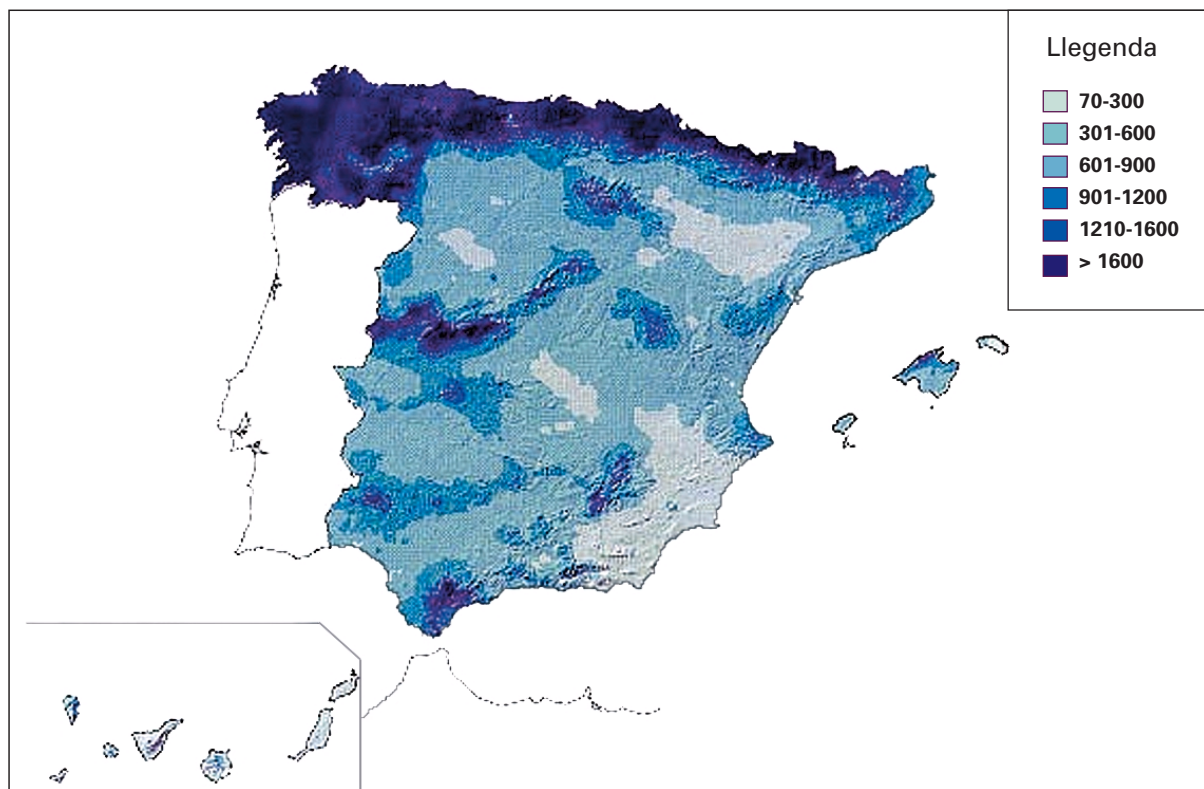
Font: Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca, 2002

Figura 2 **Mapa d'aridesa d'Espanya en funció de la relació entre les precipitacions i l'evapotranspiració**



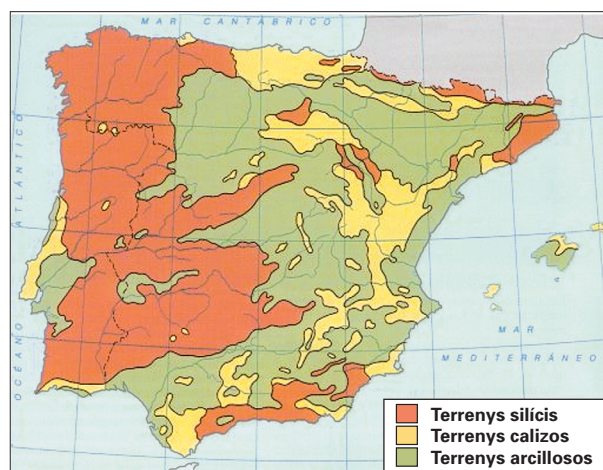
Font: Servei Meteorològic Nacional

Figura 3 **Mapa de precipitacions mitjanes d'Espanya en el període 1940/1941-1995/1996**



Font: Llibre Blanc de l'Aigua en Espanya, 1998

Figura 4 **Litologia peninsular**



Font: Atles d'Espanya, El País-Aguilar, 1993

Figura 5 a **Evaluació del risc d'erosió real durant els mesos de març i octubre**

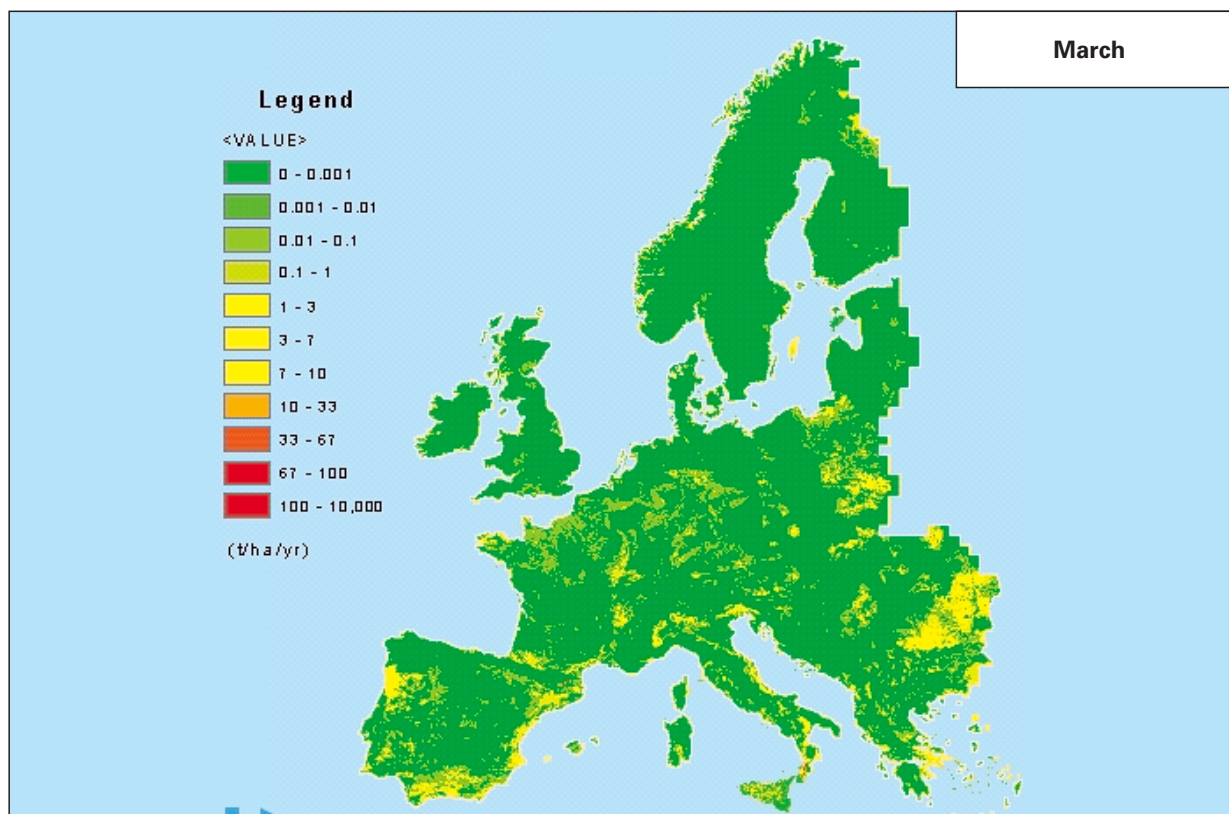
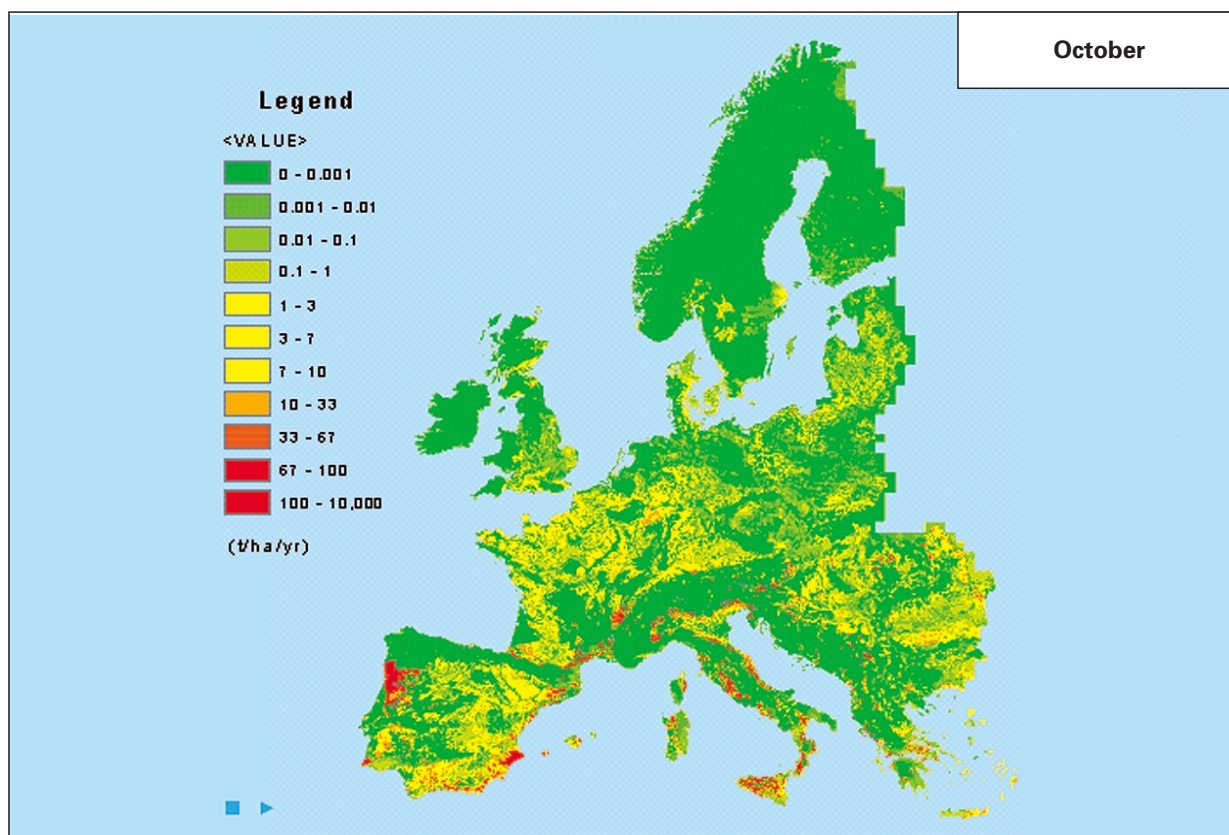
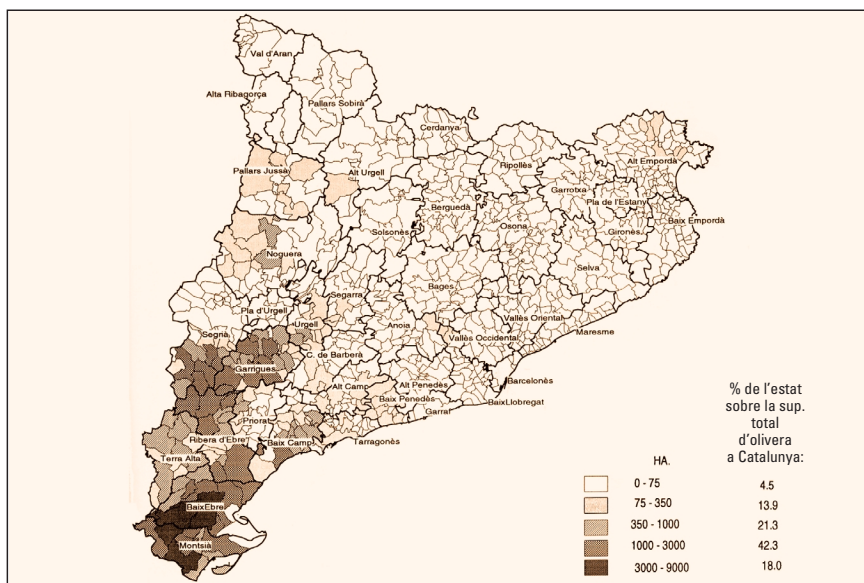
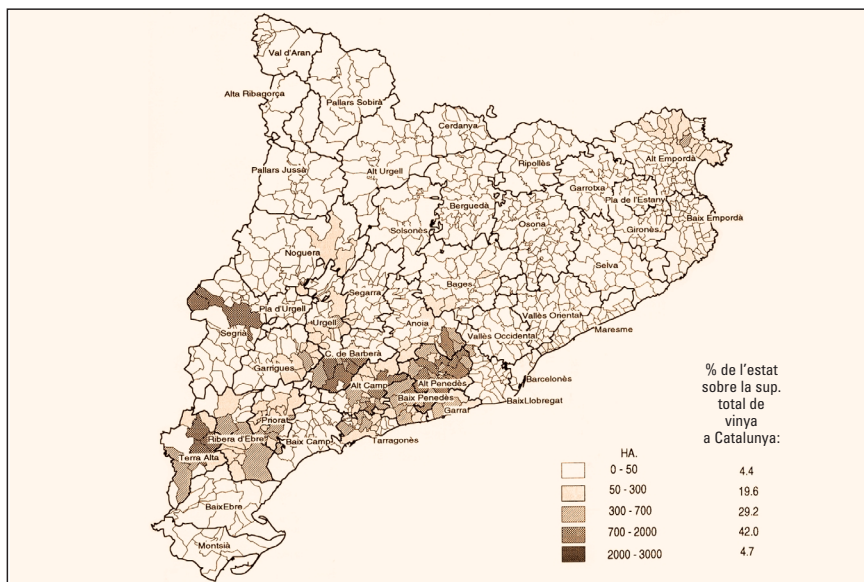
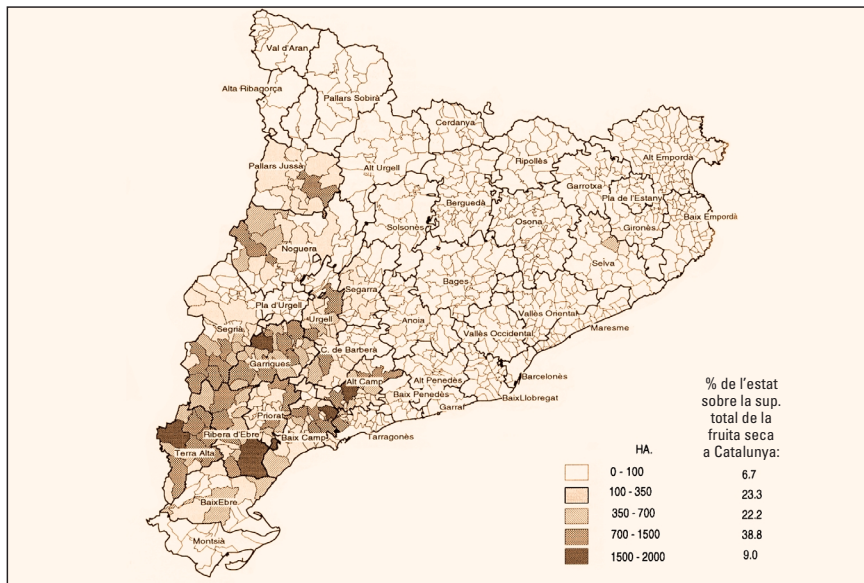


Figura 5 b



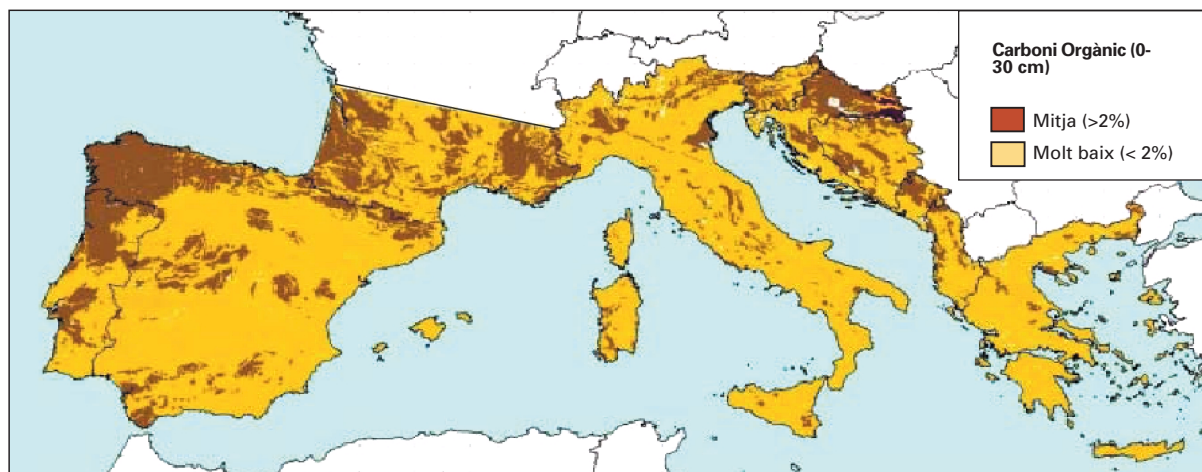
Font: pàgina web del projecte PESERA (Pan-European Soil Erosion Risk Assessment)

Figures 6a, 6b, 6c **Superfície de fruita seca, vinya i olivera a Catalunya**



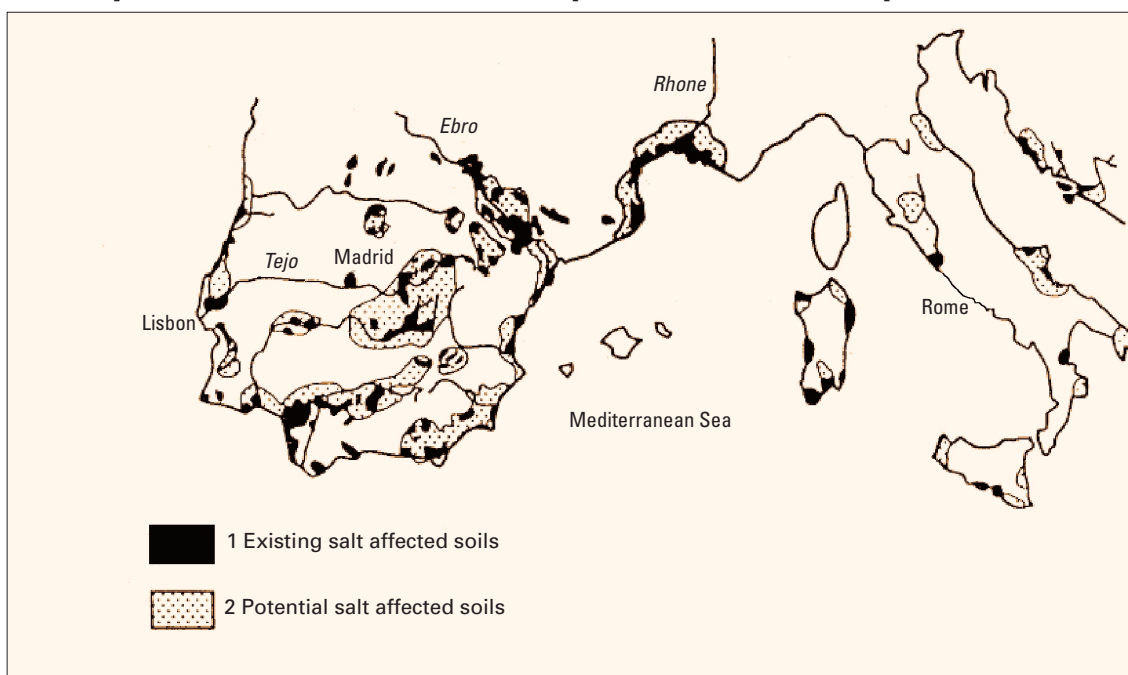
Font: L'Agricultura a les comarques de Catalunya 1997
Generalitat de Catalunya Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca.

Figura 7 **Estimació del contingut de carboni orgànic en los sòls de l'Europa Meridional**



Font: Zdruli & Jones, ESB, JRC, Ispra, 1999

Figura 8. **Distribució dels sòls afectats per la salinització real amb risc potencial de salinització en els països del sud d'Europa**



Font: Szabolcs, 1990, extret d'EU, DG Environment draft. October 2001. The Soil Protection Communication

Recomanacions

Per donar resposta al segon objectiu de l'Informe, s'han elaborat unes recomanacions sobre les línies bàsiques d'actuació a **Catalunya**.

1. Cal adaptar la gestió de l'ús del sòl agrícola a les condicions de cada zona de cultiu, fonamentalment, tipus de sòl, orografia i climatologia:
 - Extendre el conreu de conservació i les pràctiques associades
 - Potenciar les pràctiques agroambientals, en particular:
 - Mantenir les estructures tradicionals de conservació de sòls i biodiversitat: terrasses, vegetació arbustiva o arbòria en els marges, recs de drenatge, etc.
 - Preservar l'activitat biològica i augmentar el contingut de matèria orgànica dels sòls, mitjançant l'aplicació d'esmenes orgàniques de qualitat i la rotació i diversificació de cultius
 - Integar la conservació del sòl i la biodiversitat en la planificació territorial:
 - Projecte i explotació de regadius
 - Manteniment de l'ús del sòl en mosaic
 - Evitar l'extensió agrícola a sòls marginals, però mantenir l'ús agrícola de les terres fèrtils
 - Integar la conservació del sòl en la planificació de la ramaderia.

En l'àmbit forestal:

- Continuar amb el desenvolupament de les mesures de prevenció d'incendis, des de la reducció de la biomassa combustible en zones estratègiques fins la construcció i el manteniment d'infraestructures.
 - Potenciar les tècniques d'actuació ràpida preventiva després d'un incendi, en les que Catalunya és pionera.
 - Mantenir la pràctica actual de donar prioritat a la repoblació o revegetació de sòls forestals degradats sobre la forestació de terres agrícoles
2. Donada la complexitat del problema i l'abast territorial i socio-econòmic de les solucions, l'optimització de l'assignació de recursos públics i privats, per a la solució dels problemes i l'aprofitament de les oportunitats en l'àmbit de la prevenció i correcció de la degradació del sòl a Catalunya, ha de ser objecte de planificació estratègica.
 3. El gran nombre i diversitat d'agents implicats i la seva imprescindible col.laboració aconsellen que el procés de planificació sigui integrat i participatiu, i respecti unes premisses bàsiques:
 - Ha d'estar basat en una informació exhaustiva i diversa, que garanteixi una aprehensió completa de l'estat del coneixement i dels diferents corrents d'opinió existents, i en una valoració integral dels escenaris i solucions alternatius. No obstant, la planificació estratègica requereix partir d'una revisió crítica que no doni per bona a *priori* cap idea, per molt consolidada que sembli.
 - Considerar els objectius, prioritats i interessos dels principals agents involucrats, especialment d'aquells amb capacitat d'incidir sobre les alternatives de solució o sobre la seva viabilitat socio-econòmica. Aquests agents han d'estar representats per persones d'un perfil tècnic-polític i amb capacitat de decisió.
 - Atacar les causes estructurals del problema, per desenvolupar solucions eficients i perdurables, i aconseguir un efecte restructurador en els sectors econòmics involucrats.
 - Desenvolupar-se durant un temps suficientment llarg per la maduració de les idees i propostes.

El procés de planificació no té perquè ser necessàriament vinculant per cap dels participants. A partir dels resultats del procés, cada agent pot treballar en la seva línia i segons el seu àmbit de competència, però amb uns criteris bàsics compartits i una major autoconfiança i seguretat en la presa de decisions. En definitiva, la planificació integrada ben desenvolupada produeix un efecte de coordinació molt valuós, que més tard es pot completar amb l'acció de govern.

L'àmbit de planificació podria ser el de les quatre formes de degradació analitzades en aquest Informe i la contaminació difosa, ja que les mesures operatives són en molts casos comunes (per exemple, les pràctiques agroambientals). La contaminació puntual i el segellament (excepte les terres agràries fèrtils) volen processos de reflexió i polítiques d'actuació molt diferenciades, sense a penes sinèrgies amb les anteriors.

El procés de planificació podria servir de base per l'elaboració d'un llibre blanc o d'un pla de prevenció i correcció de la degradació del sòl de Catalunya.

4. Si bé existeixen buits informatius importants per realitzar un diagnòstic precís i un pla d'actuacions detallat, els estudis sobre la situació actual de la degradació de sòls a Catalunya i els mètodes de predicció de riscos de degradació estan suficientment desenvolupats com perquè puguin definir-se amb detall algunes mesures operatives d'actuació en zones prioritàries. Per tant, cal contemplar dos horitzons de planificació:
 - Mesures preventives o correctives que cal escometre o promoure a curt termini.
 - Instruments de millora sistemàtica del coneixement sobre la degradació del sòl a Catalunya, les seves causes i efectes, i la seva prevenció i correcció, per tal d'identificar, definir, i justificar progressivament les mesures preventives o correctives addicionals necessàries.
5. Alguns instruments de millora sistemàtica del coneixement que podrien ser objecte de planificació i disseny són:
 - Arxiu centralitzat i explotació de dades i experiències existents sobre la degradació de sòls i les seves possibles solucions. En les dècades darreres, s'ha elaborat una gran quantitat d'informació, però no ha estat suficientment valorada i explotada. Cada àmbit sectorial representat en la planificació hauria d'aportar la seva informació rellevant (agricultura, medi ambient, investigació, etc.). Caldria recopilar també la informació rellevant elaborada en altres àmbits (ONU, Unió Europea, Ministeri de Medi Ambient, Ministeri d'Agricultura, Ministeri de Ciència i Tecnologia, etc.).
 - Recopilació de la informació climàtica i topogràfica necessària.
 - Xarxa de vigilància de la degradació del sòl. Haurà d'integrar la xarxa actual (RESEL) i completar la xarxa europea, el disseny de la qual es troba en elaboració. La xarxa europea és objecte d'una directiva la aprovació de la qual està prevista al juny de 2004. S'ha creat un grup de treball per elaborar el contingut tècnic de la futura directiva, la primera reunió del qual està prevista pel 5 de juny de 2003.
 - Finalització del mapa de sòls de Catalunya a escala 1:25.000 o 1:50.000.
 - Experiències a llarg termini que permetin conèixer l'evolució de la degradació del sòl al canviar la gestió del seu ús i la cobertura associada, en diferents condicions naturals. Aquesta experimentació requereix temps perquè cada sistema ecològic creat assoleixi un nou equilibri i es pugui veure finalment l'eficàcia de les mesures preventives o correctives assajades. Donat el caràcter georreferenciat del sòl, per extrapolar amb fiabilitat els resultats de l'experimentació a altres condicions naturals en altres àmbits geogràfics, cal disposar d'un bon mapa de sòls.

En particular, ha de ser objecte d'experimentació, la capacitat dels sòls catalans per segrestar carboni atmosfèric, mitjançant el canvi de pràctiques agrícoles i l'aplicació controlada d'esmenes orgàniques al sòl.

- Projectes demostració sobre tècniques de correcció de la degradació del sòl.
- Indicadors de pressió/estat/resposta adequats per fixar objectius i avaluar fins a quin punt s'assoleixen, i estadístiques que caldria posar en marxa pel seu càlcul. A títol indicatiu:
 - Superfície agrícola utilitzada (SAU) per tipus de llaurada (convencional, laboreix mínim, sembra directa) i nombre de passades.
 - SAU sota rotació de cultius, canvi de cultiu o monocultiu.
 - SAU que aplica bones pràctiques agràries habituals
 - SAU coberta per palla o "mulch"
 - Explotacions que apliquen un pla de fertilització o esmenes orgàniques
 - SAU fertilitzada orgànicament, per tipus de fertilitzant i quantitat aplicada: fems, purins frescos, purins digerits, fangs frescos, fangs digerits, compost per classes
 - SAU en regadiu per tipus de tècnica de reg: a manta, recs, aspersió, microaspersió, gota a gota, altres
 - Percentatge de SAU en terres marginals
 - Superfície de terres en guaret, per tipus de guaret
 - Subvencions públiques per tipus i grandària d'explotació
- Sistema d'alerta ràpida de degradació de la terra i el sòl. Podria establir-se a partir de la informació dels punts anteriors, completada amb fotos de satèl·lit amb una resolució adequada (mínima d'1 km). Caldria analitzar la justificació d'aquesta mesura a Catalunya.
- Metodologia per estimar el cost econòmic de la degradació, distingint entre el cost per l'activitat humana parcialment o total responsable de la degradació i el cost per tercers (externalitat). L'avaluació de costos ha de tenir en compte els efectes sobre els recursos naturals i les activitats econòmiques associades, sobre les infraestructures i sobre la salut humana i la qualitat de vida. L'estimació dels costos facilita la determinació de prioritats i la justificació d'inversions públiques en prevenció i correcció, així com l'aplicació d'instruments normatius i econòmics.
- Qualsevol altre estudi científic la necessitat del qual es posi de manifest durant el procés de planificació. Es tracta que els projectes de R+D+I que es desenvolupin se seleccionin i coordinin cap a un fi específic: l'optimització del sistema integrat de prevenció i correcció de la degradació de sòls i el seu potencial d'aplicació a Catalunya.

El procés de planificació hauria de recolzar-se també en una anàlisi de l'experiència internacional en matèria de prevenció i correcció de la degradació de sòls i el seu potencial d'aplicació a Catalunya.

Tota la informació rellevant hauria de centralitzar-se en una pàgina web que faciliti l'accés a qualsevol persona interessada, superant així l'actual dispersió i falta d'elaboració que actua com una barrera per l'acció. La web hauria d'incloure també un catàleg de centres d'investigació de Catalunya en matèria de sòls, amb indicació dels seus àmbits específics de coneixement.

6. L'àmbit de la matèria orgànica del sòl requereix una menció específica. Les necessitats dels sòls, la lluita contra el canvi climàtic i el protocol de Kyoto, la directiva d'abocadors i les directives en elaboració sobre gestió de residus biodegradables i sobre llots de depuració d'aigües residuals, condueixen a la necessitat de desviar els residus orgànics dels abocadors cap a la producció d'esmenes orgàniques de qualitat per la seva aplicació al sòl amb finalitats diverses:
 - Millora de la fertilitat i prevenció de la degradació dels sòls agrícoles
 - Reforestació amb finalitat protectora (restauració hidrològica-forestal): sòls degradats, incendis forestals
 - Restauració vegetal específica: sòls desertificats en zones àrides on la repoblació convencional no dona bons resultats, activitats extractives, obra civil
 - Reforestació amb finalitats productores
 - Jardineria
 - Segellament d'abocadors

Les fonts de matèria orgànica residual són molt diverses i abundants, algunes són excel·lents per produir esmenes i d'altres tenen com a missió principal aportar nutrients al sòl (purins); algunes s'apliquen directament al sòl, d'altres després de tractaments més o menys sofisticats. No obstant, pot afirmar-se que en l'actualitat es pensa més en termes de "com puc abocar aquest residu orgànic al sòl de manera que no es contamini" que de "què necessita aquest sòl i com li ho puc proveir a partir de residus orgànics".

Hi ha moltes dades sobre els sistemes sòl-vegetació i la seva capacitat i necessitat d'assimilar matèria orgànica. No obstant, cal coordinar, sistematitzar, integrar i completar aquesta informació fins a convertir-la en coneixement útil pel disseny de polítiques públiques. Per això, es recomana l'elaboració d'un pla de gestió integrada de residus orgànics.

7. A mesura que l'aplicació dels instruments anteriors porti el coneixement necessari, podria elaborar-se un diagnòstic i un pla d'acció més precisos:

- Mapa de degradació del sòl de Catalunya, que indiqui l'abast i la gravetat del problema i les zones d'actuació prioritària, així com els usos del sòl.
- Valor dels indicadors seleccionats i establiment dels objectius que cal assolir
- Mesures preventives i correctives per cada zona i ús del sòl
- Instruments de promoció

Un cop definides amb precisió les mesures preventives i correctives que poden aplicar-se, la dificultat radica en aconseguir:

- La coordinació de les polítiques sectorials involucrades
- La participació dels agents econòmics afectats
- La viabilitat econòmica de les mesures

8. A l'hora de dissenyar els instruments destinats a superar aquestes dificultats, s'ha de tenir present que les activitats econòmiques involucrades, bàsicament, agrària i forestal, són, en gran part, deficitàries i necessiten ajuts públics per a subsistir. El balanç econòmic pot empitjorar amb la necessària apertura dels mercats agraris als països menys desenvolupats. Per tant, no seria realista exigir al sector agro-forestal mesures de conservació ambiental i, en particular, de sòls i quotes de solidaritat internacional sense unes contrapartides econòmiques.

En aquest sentit, els habitants de les ciutats haurien d'assumir obertament la diversitat i importància capital dels serveis que obtenen del medi rural i, en particular, de les funcions del sòl. El sòl protegeix la qualitat de l'aigua que abasteix a les ciutats, proporciona la qualitat i garantia de subministrament dels aliments, conforma el paisatge que els habitants de les ciutats necessiten "consumir" periòdicament, regula les avingudes en episodis de pluja excepcional, segresta part del carboni que emeten les ciutats; com s'ha vist al llarg de l'Informe, la llista podria continuar.

Els ciutadans han d'exigir que la degradació del sòl no posi en risc components bàsics de la seva qualitat de vida, però, al mateix temps, han d'estar disposats a valorar aquests serveis en la seva justa mesura i, conseqüentment, a donar suport a una gestió del medi rural socialment avançada, que permeti conservar les funcions del sòl. Aquesta ha de ser una de les característiques d'una ciutat sostenible. I la seva materialització ha de començar per reconèixer els mèrits del sòl i la importància de les seves funcions en el propi planejament urbanístic.

La demanda de conservació del sòl i el compromís econòmic associat tenen també un potencial d'impulsió de la innovació productiva, en promoure la reestructuració del medi rural cap a formes de gestió més sostenibles i diversificades, que incidiran positivament en la viabilitat del sector agropecuari i forestal a mig y llarg termini. Però amaga també un repte d'innovació sociològica l'objectiu del qual és que els habitants de les ciutats considerin la salut del medi rural i del sòl com a un valor integrant de la seva qualitat de vida, en front d'un protagonisme excessiu d'altres valors ambientalment menys adequats com ara la capacitat de consum.

D'aquesta reflexió deriven dues actuacions bàsiques:

- Integrar els mèrits y serveis del sòl en la planificació territorial, en la delimitació d'àrees protegides o d'especial interès i en la gestió de l'ús del sòl. Amb aquesta finalitat es proposa l'elaboració del mapa de funcions (capacitats) dels sòls de Catalunya, que posi de relleu les raons per les quals un sòl mereix ser conservat, i gradui el caràcter més o menys estratègic del sòl d'acord amb uns estàndars consensuats.
- Dissenyar els instruments econòmics que fagin possible aquesta integració i revisar els incentius de manera que s'ajustin al diagnòstic i a les prioritats establertes.

Es proposa, tanmateix, l'elaboració d'una guia divulgativa sobre els sòls catalans, que permeti veure'ls i entendre'ls, valorar les seves funcions i aportacions bàsiques, conèixer els riscos i, en definitiva, que serveixi per a la conscienciació pública.

9. Al mateix temps, els sectors rurals necessiten una major informació i formació sobre les seves possibilitats d'actuació. En aquest àmbit, es proposa l'elaboració de guies de bona pràctica per a la conservació del sòl dirigides a les activitats involucrades. Aquestes guies professionals haurien de distingir entre:

- Pràctiques obligatòries segons la legislació vigent
- Pràctiques incentivades econòmicament
- Altres pràctiques recomanables

A títol indicatiu, poden destacar-se algunes guies:

- Contingut d'humus i activitat biològica dels sòls (aplicació d'esmenes orgàniques)
- Prevenició de l'erosió
- Reg, salinització i compactació
- Pràctiques forestals

10. Des del punt de vista estrictament tècnic, i per a les formes de degradació objecte de l'Informe, l'elaboració d'una llei de protecció del sòl per part de l'administració ambiental no es considera imprescindible, ja que les mesures més rellevants són competència directa d'altres polítiques sectorials (agrària, forestal, etc.). El més important és la coordinació entre departaments de l'administració i entre aquests i els agents privats, per tal d'integrar la protecció del sòl en totes les decisions públiques i privades. Cal, doncs, abans que res, un òrgan de coordinació

Annex 1 **Centres consultats i les seves principals aportacions a l'estudi de la degradació de sòls**

Entitat, organisme o centre	Persona
Espanya	
CIDE (centre de Investigación sobre Desertificación, CSIC València)	José Luis Rubio
CCMA (Centro de Ciencias Medioambientales, CSIC, Madrid)	Teresa Mendizábal
CEBAS (Centro de Edafología i Biología Aplicada del Segura, CSIC, Múrcia)	Juan Albadalejo
EEAD (Estación Experimental "Aula Dei", CSIC Saragossa)	José Luis Arrúe, M ^a Victoria López
IPE (Instituto Pirenaico de Ecología, SCIC, Saragossa)	Teodoro Lasanta Martínez
EEZA (Estación Experimental de Zonas Aridas, CSIC, Almeria)	Juan Puigdefábregas
CNRS (Centro Nacional de Referencia de Suelos, IGME, Madrid)	Antonio Callaba
Escuela de Ingenieros Agrónomos de Madrid	Víctor Sánchez Girón
Catalunya	
Escola Superior d'Agricultura de Barcelona	Ramón Josa
DARP (Departament d'Agricultura, Pesca i Alimentació)	Jaume Boixadera
Departament de Fisiologia Vegetal de la Facultat de Biologia de la UB	Ramón Vallejo
CREAF (Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals, UAB)	José María Alcañiz
Departament de Geografia de la Facultat de Filosofia i Lletres de la UAB	David Saurí, Juan Manuel Soriano, Jordi Nadal, Albert Pelachs
Direcció General de Planificació Ambiental del Departament de Medi Ambient	Josep Garriga
ETC/TE (European Topis Center on Terrestrial Environment, UAB)	Jaume Fons
ICTJA (Institut de Ciències de la Terra "Jaume Almera", CSIC)	Francesc Gallart
Secció de Restauració d'Activitats Extractives de la Direcció General de Boscos i Biodiversitat del DMA	Esteve Serra
Departament de Medi Ambient i Ciències del Sòl de l'ETSEA de la Universitat de Lleida	Rosa Poch
Departament de Producció Vegetal i Ciència Forestal de l'ETSEA de la Universitat de Lleida	Carlos Cantero
CTFC (Centre Tecnològic i Forestal de Catalunya, Solsona)	David Solano
GISA (Gestión d'Infraestructuras, S. A.)	Ramon Josa Jordi Joan Rosell
Unió de Pagesos	Roser Costa, Joan Cavall, Josep Puigpelat, Marc Riera

Annex 2 Mesurament de la degradació del sòl

Forma de degradació	Paràmetre	Unitats	Rangs												
Erosió	Pèrdua de sòl	t/ha.a	< 12: Lleu 12 - 50: Moderada 50 -100: Alta > 100: Molt alta												
Pèrdua de matèria orgànica	(Contingut de matèria orgànica (*) (en una determinada profunditat, usualment, els primers 20-30 cm)	Pes de MO sobre pes de sòl sec (%)	< 1,5: Baix 1,5 - 4,5: Mitjà > 4,5: Alt												
Salinització	Conductivitat elèctrica en l'extracte de pasta saturada Relació d'adsorció de sodi (RAS) (sodificació)	DS/m (decisiemens per metre) RAS (adimensional)	Aigua de reg: <table border="1"> <thead> <tr> <th>CE</th> <th>RAS</th> <th>Afecció</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>< 1</td> <td>< 4</td> <td>Lleu</td> </tr> <tr> <td>1-3</td> <td>4-9</td> <td>Moderada</td> </tr> <tr> <td>> 3</td> <td>> 9</td> <td>Alta</td> </tr> </tbody> </table>	CE	RAS	Afecció	< 1	< 4	Lleu	1-3	4-9	Moderada	> 3	> 9	Alta
CE	RAS	Afecció													
< 1	< 4	Lleu													
1-3	4-9	Moderada													
> 3	> 9	Alta													
Compactació	Densitat aparent (relació entre la massa de sòl sec i el volum total de sòl). Mesurada en la capa llaurable o inferiors fins a 1 m (sola de labor)	t/m ³	< 1,3: no compactat 1,35 – 1,50: Moderada 1,55 – 1,65: Alta > 1,65: Molt alta												

(*) La pèrdua es mesura per diferència entre observacions

Font: Elaboració pròpia

