

El canvi d'usos del sòl com a factor de canvi hidrològic. La Conca de Barberà 1956-1983*

Jordi Blay i Boque

Unitat de Geografia. Universitat Rovira i Virgili

En aquest article s'exposen els primers resultats d'una sèrie de treballs realitzats dins la Unitat de Geografia i que s'emmarquen dins d'un projecte d'investigació dirigit per Eugenio Cobertera.¹ L'eix central del projecte és la determinació i avaluació dels canvis que sobre els usos del sòl en general i sobre determinats processos naturals en particular ha tingut i té la dinàmica socioeconòmica dels últims quaranta anys. L'àmbit d'estudi és la Conca de Barberà.

En el cas que ens ocupa, un dels objectius inicials del treball se cenyeix a intentar establir la relació entre dinàmica socioeconòmica i canvis d'ús i aprofitament del sòl. Coneixent aquests canvis, s'ha volgut fer una aproximació a les modificacions de determinats processos hidrològics, mitjançant l'explicació, estimació i cartografia dels canvis temporals en aquests últims, en concret les diferències en les capacitats del sòl d'infiltració i de retenció d'aigua, a partir del coneixement de la dinàmica d'ús i aprofitament de l'espai agrari. Amb l'anàlisi de l'evolució socioeconòmica i les seves repercussions sobre l'espai i, seguidament, sobre els processos hidrològics, es poden arribar a definir una sèrie d'àrees homogènies dins del territori que puguin ser objecte d'una ordenació posterior dels seus usos, amb la finalitat d'ajudar a establir una planifi-

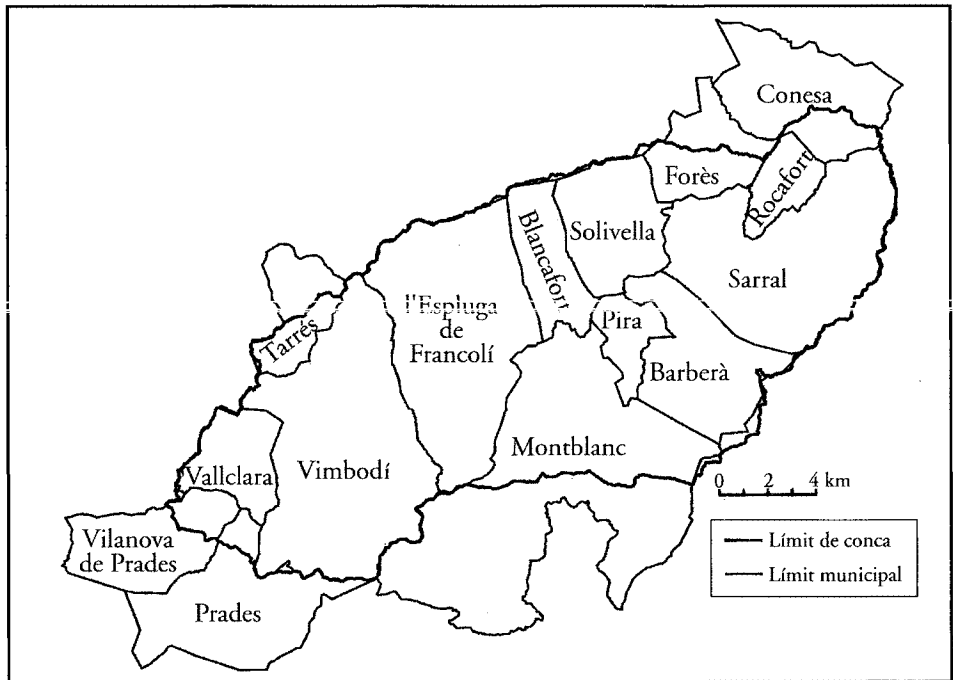
* Conferència donada el dia 18 de desembre de 1996 a la Societat Catalana de Geografia.

¹ Aquest article s'emmarca dins el projecte d'investigació PS94-0223 de la CICYT.

cació més racional del territori en una conca fluvial mediterrània sotmesa a avingudes periòdiques i també a períodes més o menys llargs de sequera.

La zona d'estudi triada és la conca alta del Francolí aigües amunt de l'aforament de Montblanc, que coincideix a grans trets amb el que geogràficament es coneix com a Conca de Barberà estricta. La lògica d'aquesta selecció territorial és clara, ja que, malgrat que la dinàmica socioeconòmica s'adapta lògicament més bé a límits humans, la conca fluvial constitueix la unitat física marc per a l'estudi dels processos hidrològics. En tot cas, divisions administratives i límit de conca són força coincidents en la major part del seu traçat, tal i com es pot veure en el Mapa 1. Es una depressió envoltada en bona part per muntanya baixa i mitjana, amb petits sectors més o menys planers a la part més baixa, i que ha estat ocupada majoritàriament per conreus des de fa segles. No és, doncs, una àrea de muntanya en el sentit estricte del terme, àmbit que ha estat el més estudiat en l'aspecte dels canvis d'usos del sòl en els darrers anys.

Mapa 1
Municipis de la conca alta del Francolí



Pel que fa al període estudiat, va des de finals dels anys cinquanta fins mitjan decenni dels vuitanta. És a dir, que socioeconòmicament coincideix amb l'època d'obertura de l'economia espanyola a l'exterior junt amb el ràpid desenvolupament

pament econòmic general, que revesteix unes característiques pròpies en àmbits essencialment rurals com aquest: crisi de l'agricultura tradicional, despoblament, mecanització, etc. Entenem que l'ingrés a la Unió Europea a partir de 1986 va significar l'inici d'una nova etapa, malgrat que la incorporació del sector agrari al mercat comú s'hagi fet amb períodes transitoris més o menys llargs. La referència als anys 1956 i 1983 no és més que la indicació dels dos moments en què centrem l'anàlisi, l'un com a representatiu de la situació immediatament anterior a l'època estudiada i l'altre com a representatiu dels moments finals d'aquesta, i dels quals tenim informació completa sobre la distribució dels usos del sòl.

En l'article que segueix s'exposaran primerament i de forma concisa els canvis essencials que sobre l'espai agrari en general han tingut lloc els últims quaranta anys d'evolució socioeconòmica i també s'esmentaran els impactes principals que els canvis agraris tenen sobre els processos hidrològics. Això ens ha de permetre determinar en quina mesura tot l'esmentat abans hauria afectat la zona d'anàlisi i, per tant, efectuar unes primeres hipòtesis de treball.

La comprovació d'aquestes hipòtesis a escala de la Conca és encara impossible perquè resta per treballar la informació de part de la comarca. Tanmateix, es pot analitzar el mètode de treball emprat així com els resultats parcials referits a una part del territori, aspectes que seran abordats en la segona i tercera parts d'aquest article.

1. Els canvis agraris dels anys 60 i 70. El seu impacte sobre l'espai rural

És evident que els anys de fort desenvolupament econòmic compresos entre 1959 i 1975 van suposar per a l'agricultura catalana i espanyola un canvi espectacular en les seves característiques, de manera que es va transformar radicalment. El decenni següent no deixa de ser una continuació de l'etapa anterior, però amb uns processos de canvi molt més matisats a causa de la crisi econòmica. Les transformacions generals que considerem més importants en relació al nostre objectiu de treball són:

- una pèrdua d'actius agraris intensa com a conseqüència, principalment, de les demandes de mà d'obra a la indústria;
- un envelliment general de la població activa agrària;
- una mecanització que es generalitza, passant d'un sistema de conreu tradicional a un altre on el tractor i altra maquinària són elements essencials;
- uns canvis de producció motivats, entre d'altres factors, pel canvi en les demandes dels consumidors (més carn, llet, horta i fruita, menys cereal i llegums);
- un increment de l'explotació a temps parcial en moltes zones com a conseqüència de la possibilitat de compatibilització del treball agrari amb el d'altres sectors;
- un increment de la ramaderia establada i una davallada sensible de l'extensiva a causa sobretot de la duresa de les condicions de vida dels pastors;

– una disminució sensible dels aprofitaments forestals tradicionals (llenya i carbó) a causa de la generalització de les fonts d'energia elèctrica, de gas o de derivats del petroli.

Tots aquests fets, que amb major o menor intensitat afecten no només a Espanya sinó també la resta de països europeus (encara que aquí amb anys d'avantatge) repercuteixen sobre l'espai agrari i òbviament sobre els usos i aprofitaments del sòl rural. Els efectes més destacables en aquest sentit són el següents:

– Una variació en la superfície cultivada que a nivell general (català, espanyol) en comporta una disminució. Tanmateix, l'abandonament de terres conreades és un fenomen variable en el temps i en l'espai, i si la pèrdua d'actius agraris és important, el cert és que en algunes zones el que es produeix és la concentració de les terres, bé sigui en tinença directa o indirecta, en els pagesos que resten, sense notar-se una disminució marcada de les terres de conreu, mentre que en altres l'abandonament afecta la majoria de les terres.

– En tot cas, el que queda clar és que les terres que s'abandonaran de forma massiva seran aquelles que no es puguin mecanitzar, és a dir, les situades en pendents més fortes i de més difícil accés, fet que ocasiona una minva clara de la superfície conreada en àrees marginals com les de muntanya o les d'orografia més desfavorable. Per contra, les noves possibilitats de maquinària permetran la roturació ràpida de noves extensions de terreny, tot i que, en general i com s'ha dit, la disminució de la superfície de conreu sembla el procés més estès; almenys així ho mostren les xifres de superfícies conreades a nivell català i també espanyol. Queda per veure si, en les zones on no es marca un retrocés clar de la superfície conreada, es tracta simplement d'un estat intermedi en el procés d'abandonament general o, pel contrari, és una situació més o menys estable. L'evolució més recent de l'ocupació del sòl indica, en general i com a conseqüència de l'entrada a la Unió Europea, que més aviat es tracta de la primera possibilitat a moltes zones del país, però en tot cas cal analitzar cas per cas.

– El canvi de producció cap a aquells conreus i varietats que donaran una major rendibilitat o bé cap aquells que, conreats a temps parcial, donaran una millor rendibilitat amb una menor intensitat de cultiu. Hi haurà, doncs, una reordenació dels espais agraris en funció del tipus de conreu dominant.

– En les àrees de vegetació natural, podem suposar que els processos de canvi més estesos seran la reconversió d'àrees de prats en zones forestals com a conseqüència de l'abandonament de l'activitat de pastura tradicional, la densificació de les masses forestals pel mateix motiu anterior i per la manca d'altres aprofitaments, i l'extensió dels incendis forestals per un conjunt de causes entre les quals es pot comptar aquesta manca d'aprofitament.

Tot això comporta unes alteracions significatives sobre els processos hidrològics. Entre aquestes, cal destacar les derivades de l'augment de superfícies de vegetació natural enfront dels conreus, com ara:

– l'augment de la intercepció que porta aparellat l'augment de la superfície boscosa: arriba menys aigua al sòl, que esdevé més sec;

– l'augment de l'evapotranspiració de les zones boscoses o arbustives en relació als conreus, amb una despesa major d'humitat del sòl;

– el canvi en el règim d'infiltració i escolament: un augment de les zones de vegetació natural enfront dels conreus suposa una major taxa d'infiltració de l'aigua de pluja i per tant un retard en la incorporació d'aquesta a l'escolament superficial.

– l'increment de matèria orgànica en el sòl a causa de l'establiment de vegetació natural suposa una millora de la textura que ha de comportar, a llarg termini, un augment de la capacitat de retenció hídrica del sòl.

L'augment de superfícies de vegetació natural comporta, doncs, una alteració en el règim hidrològic de les conques fluvials, tendint a reduir les puntes de crescuda i a mantenir uns cabals més constants al llarg de l'any, però també suposa una major despesa hídrica i per tant uns cabals mitjans finals més reduïts. Tanmateix, l'increment de la vegetació natural porta aparellat en zones mediterrànies l'increment del risc d'incendi forestal que, de produir-se, pot arribar a capgirar, almenys durant la fase inicial de restitució de la vegetació, els processos anteriors amb l'increment de l'escolament superficial i la disminució de la infiltració.

D'altra banda, hi ha una sèrie de canvis hidrològics derivats del canvi en les tècniques agrícoles i que tenen també la seva importància:

– la menor utilització del guaret com a tècnica de restitució de fertilitat al sòl ha comportat un augment de la protecció d'aquest per part del conreu al llarg de l'any;

– les tècniques de roturació s'han fet molt més dures que abans de la mecanització, i els anivellaments topogràfics que s'aconsegueixen a través de l'ús de maquinària per tal de poder conrear en pendent comporten gairebé sempre la desaparició del sòl original i l'aparició del material geològic subjacent, margues o argiles en general, ocasionant en aquest cas una disminució molt forta de la capacitat d'infiltració en relació a la situació anterior;

– la menor intensitat en el conreu pot portar a modificacions petites, però sensibles, de la infiltració. En el moment actual, a més, la incipient tècnica del no-conreu pot portar a incrementar el paper d'aquests petits canvis que poden afectar, però, grans extensions.

2. Objectius bàsics i mètode de treball. El SIG «Conca»

Es tracta, doncs, d'intentar aproximar-se al comportament del territori escollit en relació a les dinàmiques acabades de presentar. Partint de les hipòtesis anteriors, doncs, els objectius bàsics que s'han marcat han estat:

– determinar quins han estat els canvis en l'ús i aprofitament del sòl motivats per l'evolució socioeconòmica del període estudiat.

– trobar els espais més sensibles o dinàmics en relació als canvis en els usos i aprofitaments del sòl;

- avaluar l'impacte que això suposa en relació a la capacitat d'infiltració i la capacitat de retenció hídrica del sòl:
- fer categories que facilitin una possible ordenació posterior del territori en funció d'aquesta sensibilitat als canvis hidrològics;
- possibilitar l'avaluació dels canvis en escenaris hipotètics prospectius o retrospectius;
- intentar fer una avaluació de l'impacte econòmic que els canvis d'ús del sòl i hidrològics poden tenir i correlacionar les dades amb indicadors de dinàmica socioeconòmica.

Malgrat l'ús de variables quantitatives de caire hidrològic en una part del treball, creiem que ha de quedar clar que l'objectiu final no és crear un model de determinació d'escorriments o de característiques similars, sinó analitzar uns processos socioeconòmics lligats a un espai concret i trobar-hi una aplicació, en aquest cas relacionada amb la dinàmica hidrològica. S'ha volgut incidir més, doncs, en la informació que es pot obtenir de cara a possibilitar una acció o ordenació del territori en general que no pas en l'aprofundiment d'aspectes físics, per als quals sembla més adequat treballar, d'entrada, un territori d'anàlisi més reduït. Evidentment, això resta concreció a les conclusions, però en tot cas tal i com s'ha plantejat el tractament de la informació de base (a partir d'un SIG) es podrien incloure variables físiques resultants d'estudis de detall i processar-les en temps reduïts per tal d'obtenir altres resultats en el cas que es plantegessin altres objectius.

A grans trets, la seqüenciació del treball ha estat la següent.

- En primer lloc, s'ha recollit la informació de camp i estadística sobre els aspectes socioeconòmics lligats a la dinàmica agrícola de la zona d'estudi.

- En segon lloc, s'ha procedit a la creació d'un SIG per a l'elaboració de la informació territorial sobre usos del sòl i específicament per a la seva aplicació en la valoració dels processos hidrològics esmentats abans. Tot seguit resumim les passes que s'han seguit en aquest sentit.

a) S'han determinat quatre nivells d'informació que ens han semblat bàsics per tal de poder fer posteriorment la cartografia dels sòls de la zona estudiada: litologia, unitats topogràfiques –que inclouen tres aspectes: morfologia, pendent i orientació–, usos del sòl de 1956 i usos del sòl de 1983. Cadascun dels nivells ha estat cartografiat a escala 1:10.000.

b) S'ha introduït cadascun dels nivells d'informació en un sistema d'informació geogràfica desenvolupat a la Unitat de Geografia de la URV. La superposició dels quatre nivells d'informació dóna com a resultat la determinació de les unitats territorials homogènies pel que fa a característiques actuals de sòls i per tant de capacitat d'infiltració i de capacitat de retenció d'aigua.

c) Determinades les possibles combinacions dels quatre nivells d'informació esmentats, hi ha un treball de camp dirigit a caracteritzar els aspectes de cada tipus de sòl més decisius des del punt de vista hidrològic: textures i profunditats.

d) Un cop amb aquesta informació, el pas següent és atribuir a cada tipus de sòl un valor que ens indiqui la capacitat d'infiltració i la capacitat de reten-

ció d'aigua. Aquest pas s'ha realitzat a través de valors estàndard tabulats. En concret s'han utilitzat, com a índex de capacitat d'infiltració, els valors del paràmetre P_0 definits pel Departament d'Agricultura dels Estats Units i modificats per J.R. Témez;² pel que fa als valors de reserva hídrica potencial, s'han utilitzat els valors en mm que, en funció de la textura i profunditat del sòl, donen Pirola i Vianello.³ El recurs a mètodes de camp per a l'avaluació d'infiltració i reserva d'aigua no s'ha utilitzat per raons de temps i d'orientació de la investigació, i que en tot cas es pot plantejar en el futur com a element d'ajust i correcció de les dades.

– En tercer lloc, un cop tenim tota la informació dins del sistema d'informació geogràfica resta analitzar-la en funció dels objectius que s'han marcat. Així, entre els resultats que més ràpidament es poden extreure trobem la localització de les àrees de canvi d'ús del sòl i de canvi dels paràmetres hidrològics entre 1956 i 1983, l'avaluació de la intensitat d'aquests canvis en el període estudiat i la variació dels valors en funció de diversos escenaris. En aquest cas, s'han valorat un escenari clímax, sense intervenció humana, i un escenari de pressió agrícola forta, que podria correspondre a la segona meitat del segle passat. Amb una reelaboració de les dades es poden extreure amb certa facilitat categories de sòls en funció del seu major o menor interès com a protectors contra l'escorriment superficial i com a emmagatzemadors d'aigua.

3. Un exemple pràctic: la zona de Vallverd i Rocafort de Queralt

La intenció del treball és, evidentment, aplicar el mètode anterior a tota la conca alta del Francolí. Tanmateix, aquest és un treball que es pot fer –i de fet s'ha de fer– a partir d'unitats territorials més petites, que tinguin una certa homogeneïtat des del punt de vista físic –clima, relleu– i fins i tot humà –dinàmica d'usos del sòl i de tècniques agràries–, tot i que el primer aspecte, almenys en aquesta fase del treball, és prioritari ja que del que es tracta inicialment és, sobretot, de determinar categories de sòls.

3.1. Característiques físiques del sector 2 (Vallverd)

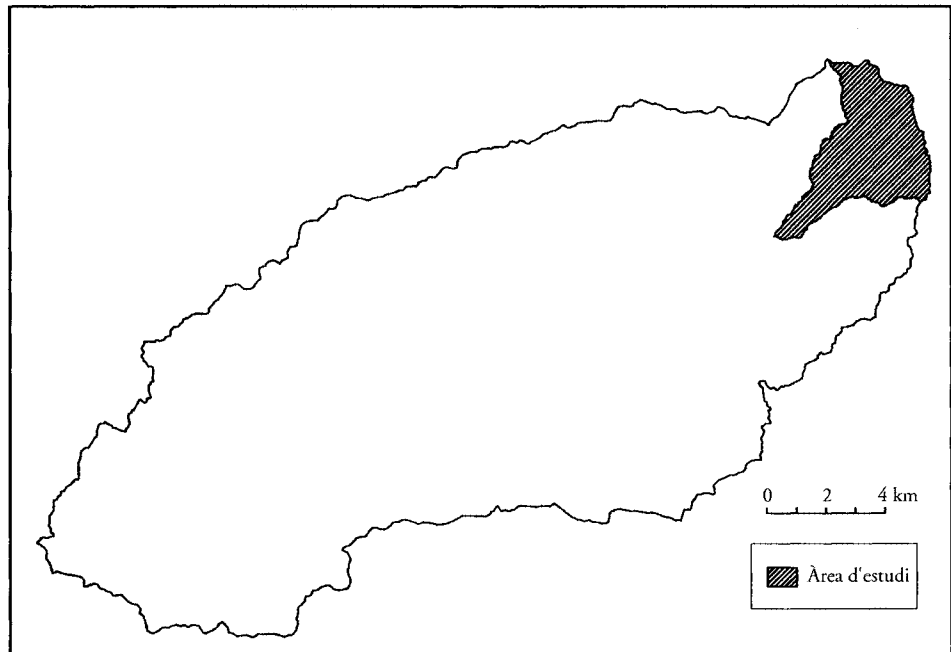
Exposarem seguidament de forma succinta la problemàtica i els resultats del treball sobre una zona concreta, el sector que hem anomenat 2, a l'angle nord-oriental de la conca, i que comprèn part dels termes de Rocafort de Queralt i de Conesa junt a la majoria de l'antic terme de Vallverd de Queralt, avui dia

² Aquest és un valor que indica el nombre de mm de pluja caiguda a partir del qual es comença a produir, en un temporal de pluges, escorriment superficial. El seu valor depèn del tipus de sòl –essencialment de la textura– i del tipus i densitat de la coberta vegetal existent.

³ Pirola-Vianello, 1992.

municipi de Sarral, amb un total d'unes 1.600 ha (vegeu mapa 2). La delimitació física del sector dificulta la relació entre els resultats i les dades socioeconòmiques, ja que no coincideix amb cap municipi en concret. Per a això sembla més lògic, doncs, treballar amb agregacions municipals o amb valors globals, objectiu a mitjà termini del treball aquí presentat.

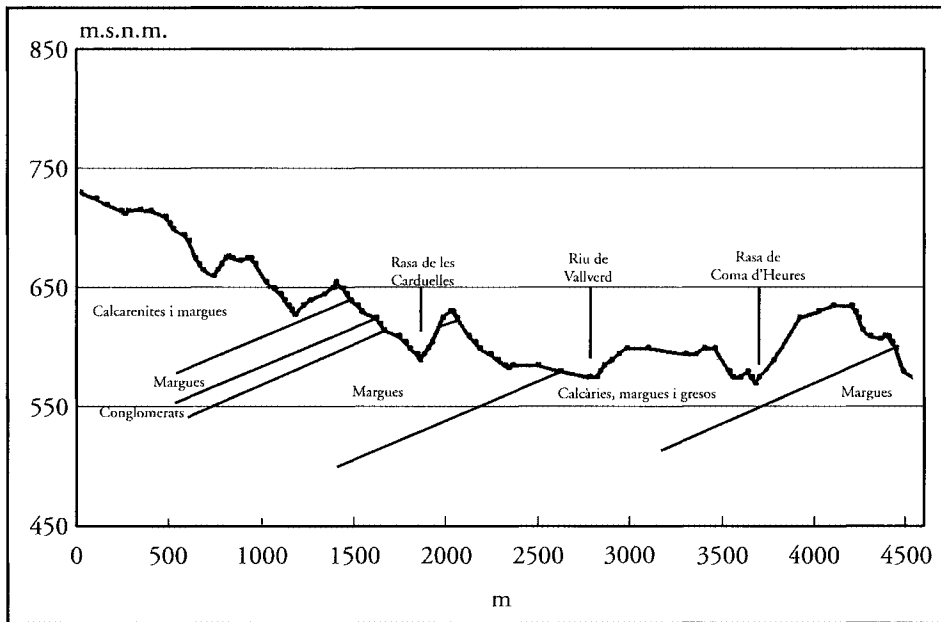
Mapa 2
Conca del Francolí i àrea d'estudi



El territori escollit no és, de fet, una sola unitat física sinó un conjunt de petites unitats de relleu, *cuestas*, determinades per l'acció erosiva de les aigües sobre els estrats sedimentaris inclinats del marge de la Depressió Central (vegeu Gràfic 1).

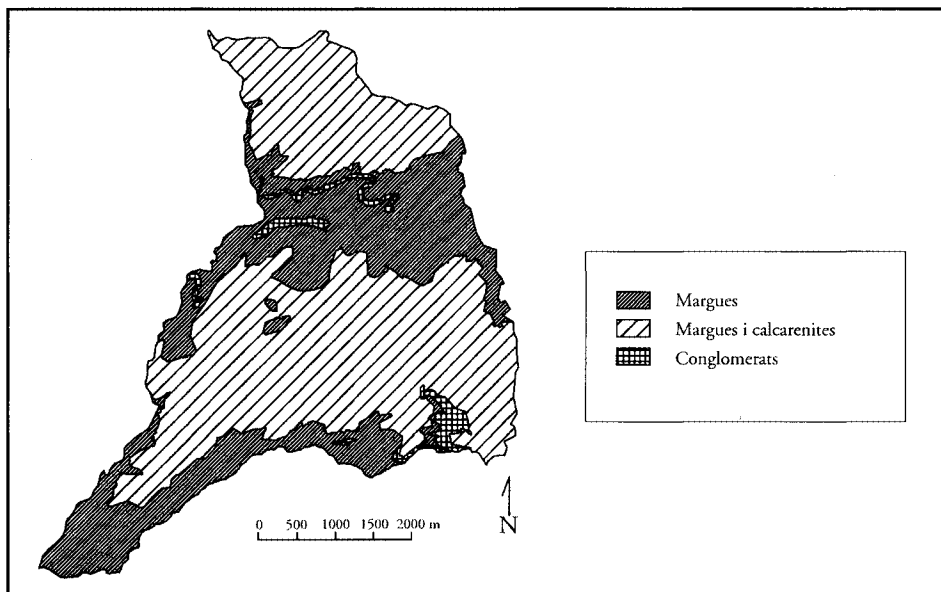
Les roques dominants són les margues terciàries, que de vegades es presenten alternant amb petits estrats de calcarenites, calcàries i conglomerats (vegeu mapa 3). Això s'evidencia en superfície sobretot en els fronts de cuesta i també en el contacte amb la serra de Comaverd, a l'angle sudest de la unitat, cosa que comporta una diferenciació sensible del front de cuesta respecte al dors. D'altra banda, no hi ha diferències climàtiques significatives a l'interior de la unitat més que les determinades per l'exposició dels vessants, que coincideixen amb els dorsos i fronts de cuesta. A tall d'orientació, a Rocafort de Queralt la temperatura mitjana anual és de 12'6° i la precipitació mitjana anual és de 523 mm.

Gràfic 1
Esquema litològic sector 2 – Vallverd



Font: Elaboració pròpia.

Mapa 3
Mapa litològic, sector 2 – Vallverd



Font: Elaboració pròpia a partir d'IGME, 1979.

3.3. Els canvis d'ús del sòl

Els canvis que hem esmentat, doncs, han afectat significativament les superfícies de cada ús del sòl, que es poden veure en els mapes 4 i 5. L'evolució entre 1956 i 1983 de cadascuna de les categories definides en aquest treball, però, només corrobora parcialment les hipòtesis de treball anteriors: disminueix la superfície conreada, cert, però l'augment proporcional no correspon a boscos i garrigues sinó a les formacions herbàcies que constitueixen encara les primeres fases de colonització dels antics camps de conreu (quadre 1).

Quadre 1
Superfície de cada ús del sòl.
Sector 2, 1956 i 1983 (en %)

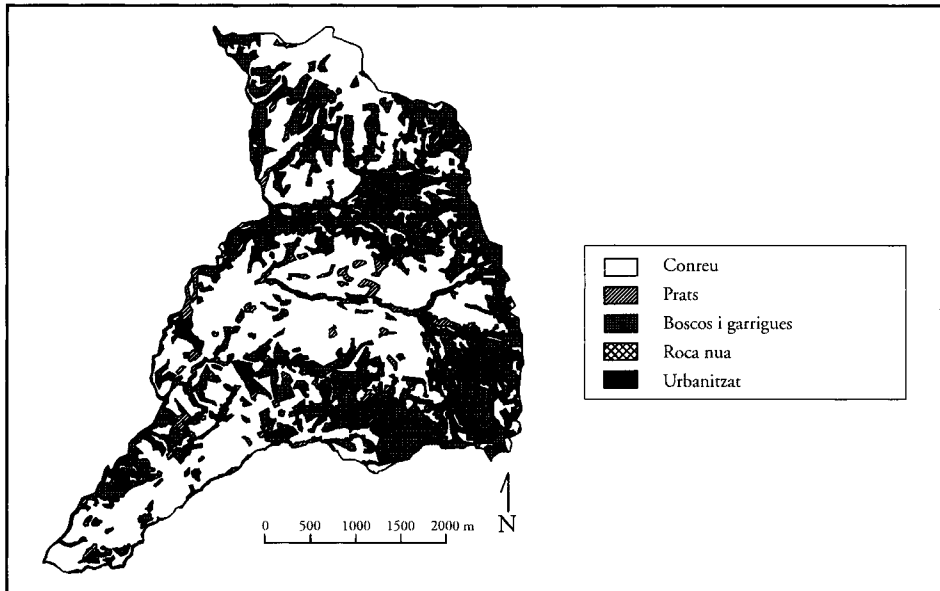
	1956	1983
Conreus	54,1	51,5
Prats clars	0,6	2,0
Prats mitjans	2,8	6,8
Prats espessos	0,8	0,7
Bosc i garrigues clars	2,2	2,2
Bosc i garrigues mitjans	14,4	14,0
Bosc i garrigues denses	24,8	22,3
Sòl urbanitzat	0,5	0,6

Font: Elaboració pròpia.

D'altra banda, l'observació de les dades elaborades permet evidenciar que les reduïdes 40 ha de diferència entre la superfície conreada de 1956 i la de 1983 no corresponen a una pèrdua estricta, sinó al balanç final entre pèrdues i guanys: en realitat, les hectàrees abandonades són un centenar (un 11'4% del total conreat el 1956), però s'aprecia un procés de noves roturacions que comporta un total de 60 hectàrees que s'incorporen a la producció agrícola sobretot a partir d'antics boscos i garrigues.

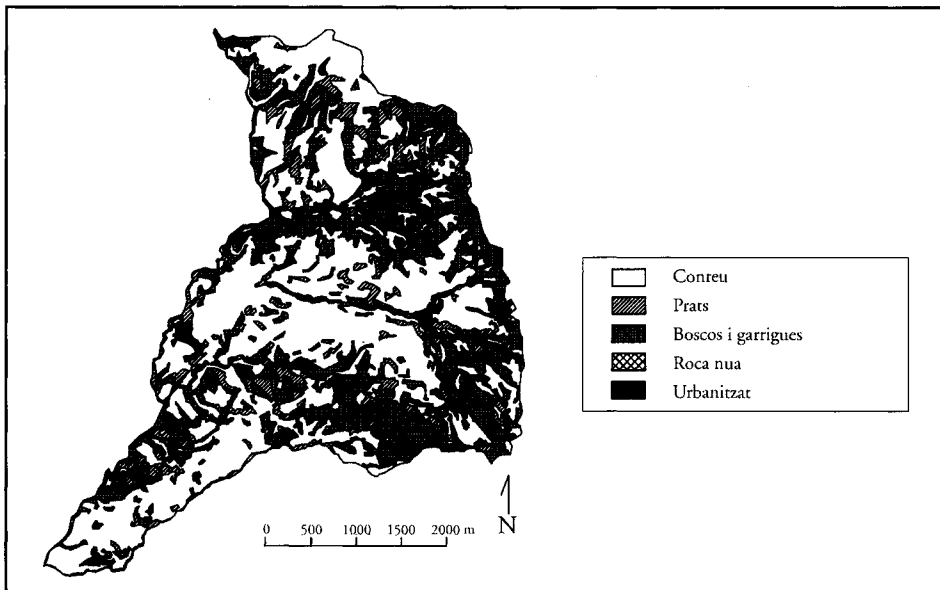
Sobre el territori, no sembla haver-hi un patró homogeni de distribució de camps abandonats i nous camps (vegeu mapa 6). Tanmateix, sí que s'evidencia clarament el factor pendent com a l'element més decisiu en l'abandonament dels camps de conreu (el 87% dels camps abandonats se situa en indrets amb pendent superior al 16%, mentre que aquests només inclouen el 40% dels camps totals), però alguns dels indrets amb més presència de camps abandonats coincideixen en l'espai amb les àrees més afectades per l'obertura de nous camps. Sens dubte, l'escala de treball és gran i això fa que les variacions es puguin produir a partir de factors múltiples, com ara la pro-

Mapa 4
Usos del sòl 1956, sector 2 – Vallverd



Font: Elaboració pròpia.

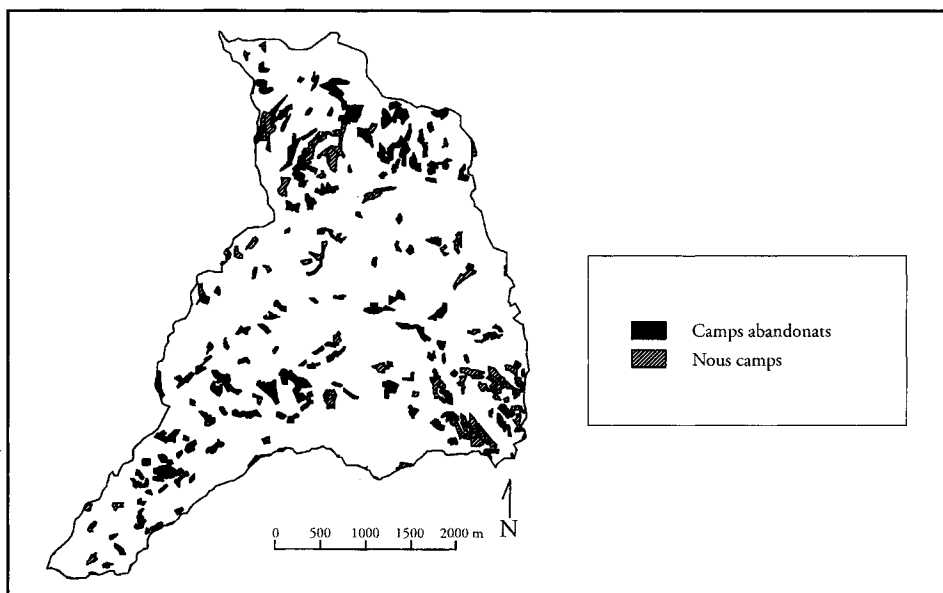
Mapa 5
Usos del sòl 1983, sector 2 – Vallverd



Font: Elaboració pròpia.

pietat de les terres i el major o menor dinamisme dels propietaris, fet que fa aparèixer aparents contradiccions sobre el mapa de canvis d'espais conreats.

Mapa 6
Dinàmica dels camps de conreu entre 1983 i 1956 sector 2 – Vallverd



Font: Elaboració pròpia.

Tot això no fa sinó evidenciar la dinàmica agrària en la zona d'estudi: malgrat la pèrdua d'actius agraris, la mecanització i el canvi cap a conreus que demanen menys mà d'obra com els cereals permeten mantenir gairebé el mateix nombre d'hectàrees conreades. Hem de pensar que si una família dels anys cinquanta podia portar un màxim d'unes 30 ha de cereal, actualment aquest valor pot arribar fins les 200 ha. Per tant, no ha d'estranyar que es produïssin noves roturacions en aquell període i tampoc que aquestes hagin continuat fins al moment actual.

Al marge d'aquests canvis en els espais conreats, no hi ha gaire variacions a la resta del territori pel que fa a superfícies d'usos del sòl. Sí que n'hi ha en quant a tècniques: disminueix la presència de guarets fins a percentatges poc significatius i augmenten les rotacions de conreus amb espècies com el gira-sol, de nova introducció.

3.4. Els canvis sobre la capacitat d'infiltració. **La capacitat de retenció hídrica**

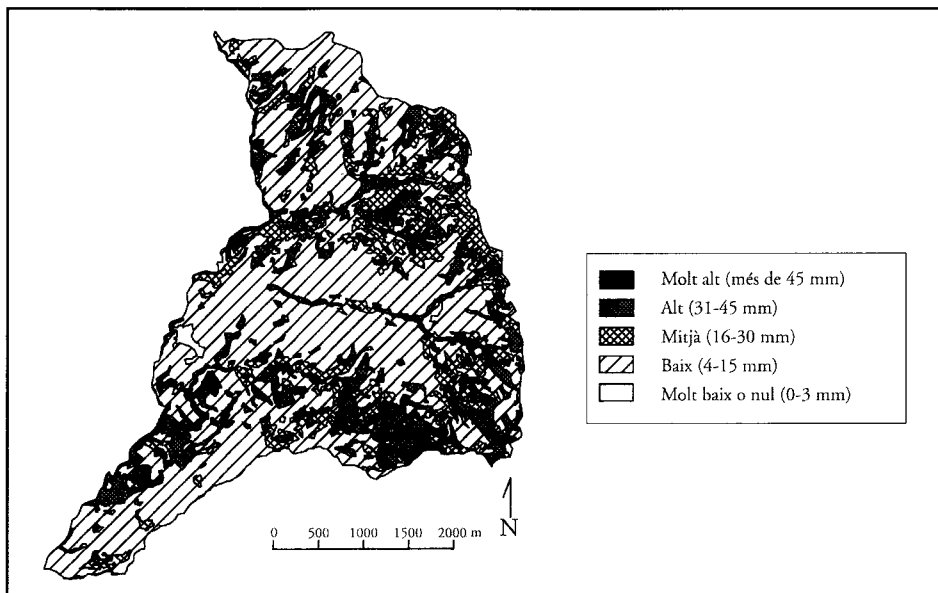
Tots els fets anteriors han alterat, evidentment, les característiques hidrològiques de part dels sòls de la zona. En general, i com és lògic, els valors de capa-

citat d'infiltració augmenten amb la presència de vegetació natural i amb la densitat d'aquesta, i amb sòls de textures poc argiloses (vegeu mapa 7). Els valors mínims, doncs, es donaran en guarets i conreus sobre margues, i els màxims en boscos espessos sobre conglomerats, calcarenites o altres roques intercalades. Entre els processos més significatius de canvi hem de remarcar els següents:

– L'abandonament de camps de conreu, almenys en el període estudiat, no significa grans canvis en la capacitat d'infiltració. En efecte, les comunitats herbàcies de colonització immediata a l'abandonament mantenen uns valors del paràmetre P_0 similars als dels conreus, lleugerament inferiors en densitats clares i iguals o una mica superiors en densitats mitjanes, que és com solen manifestar-se.

– L'obertura de nous camps sí que significa un descens ostensible en els valors de l'índex, ja que solen ocupar antics sòls de bosc amb textures generalment francoargiloses, amb alta capacitat d'infiltració, i el procés de roturació comporta sovint l'eliminació del sòl a la major part del camp per les necessitats d'anivellament del pendent, deixant margues i argiles en superfície.

Mapa 7
Valor de P_0 1983 sector 2 – Vallverd



Font: Elaboració pròpia.

El valor general de l'índex de capacitat d'infiltració passa de 18'5 mm el 1956 a 17'7 el 1983, evidenciant-se doncs el diferent impacte de les dues dinàmiques anteriors, i contràriament al que es podia esperar en un començament (vegeu quadre 2).

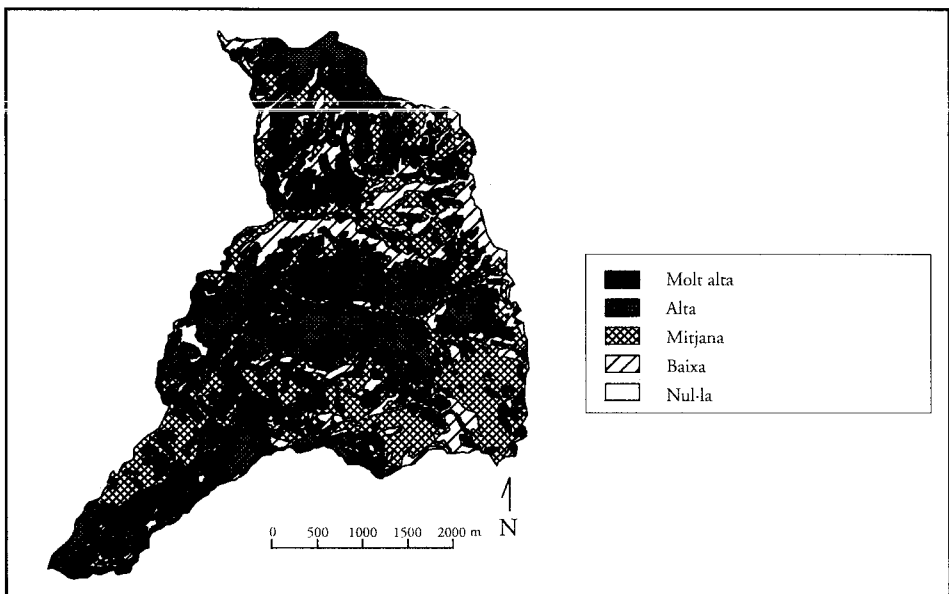
Quadre 2
Valors mitjans de l'índex P_0 i de capacitat de
retenció hídrica dels sòls. Sector 2 (en mm)

	1956	1983	Potencial	Pressió
Paràmetre P_0 mitjà	18,5	17,7	50,2	13,6
Capacitat de retenció	92,6	92,7	122,2	80,7

Font: Elaboració pròpia.

Pel que fa a la capacitat de retenció d'aigua en el sòl, depèn essencialment de la profunditat dels sòls i de la seva textura. A igual profunditat, és màxima en sòls francoargilolimosos i alta en sòls francs, francoargilosos i argilosos. Els valors més baixos es donen en textures arenoses. Per tant, els sòls conreats tradicionals de la zona tindran en general valors mitjans o alts, essent màxims en els fons d'acumulació i mínims en els nous conreus. En vegetació natural, el seu valor sol ser mitjà o baix, ja que els gruixos de sòl hi són escassos a causa del fort pendent natural de la majoria de zones. El seu valor mitjà a penes varia entre 1956 i 1983 a la zona d'estudi, ja que profunditat i textura són variables que canvien lentament (vegeu quadre 2 i mapa 8).

Mapa 8
Capacitat de retenció dels sòls 1983, sector 2 – Vallverd



Font: Elaboració pròpia.

La situació actual de capacitat d'infiltració i capacitat de retenció hídrica es troba lluny de la que seria atribuïble al mateix territori en condicions de nul·la acció humana. Acceptant un recobriment gairebé total de la superfície del terreny per boscos, augmentant la profunditat dels sòls i aproximant-los a textures franques i francoargiloses, en funció de la litologia, orientació i topografia, l'índex de capacitat d'infiltració pràcticament triplicaria l'actual, mentre que el valor de capacitat de retenció augmentaria en un 25% (vegeu quadre 2).

En canvi, estem molt més a prop d'una situació de pressió demogràfica i agrícola forta com la que es podria trobar en algun moment del segle passat. Acceptant el conreu de la major part de la superfície, i deixant tan sols a disposició de la vegetació natural les parts obagues de major pendent, l'índex de capacitat d'infiltració pot baixar fins al valor mitjà de 13'6 mm, i la capacitat de retenció mitjana fins als 80 mm.

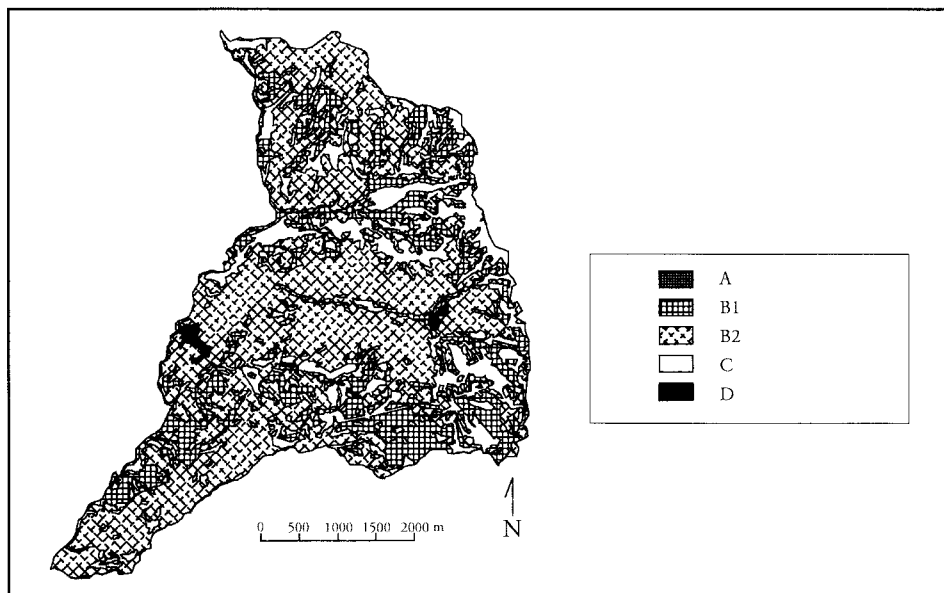
Cal veure quin camí pren el territori: si va aproximant-se a una situació propera a la clímax, evidentment la tendència serà a anar augmentant la capacitat d'infiltració i, més lentament, la de retenció. Si, pel contrari, l'aproximació és a una expansió agrícola, els valors tendiran a baixar. En el primer cas, la regularitat dels aports fluvials ha de tendir a augmentar amb l'inconvenient que el cabal es veurà disminuït per major retenció en el sòl i major consum vegetal. En el segon, els processos seran els contraris.

Trobar l'equilibri adequat és difícil. Per això s'ha intentat classificar els sòls de la zona d'estudi a partir dels valors de capacitat d'infiltració i capacitat de retenció hídrica, per tal de completar una mica més la informació sobre el territori i ajudar en la línia de la seva ordenació més racional (mapa 9). Així, dins del grup A s'han classificat els sòls que presenten alts valors en els dos casos; dins del B1 els que presenten alta capacitat d'infiltració però baixa capacitat de retenció; dins del B2 els que presenten baixa capacitat d'infiltració i alta capacitat de retenció; dins del C els que tenen valors baixos en els dos casos; finalment, en el grup D s'han inclòs les superfícies urbanitzades i la roca nua. Som conscients que la classificació és encara temptativa i que cal aprofundir les característiques dels sòls i del seu ús per a fer-la més completa, però tanmateix creiem que en base als valors esmentats es pot articular una possible ordenació del territori que tingui en compte l'impacte de les activitats humanes sobre el medi hídric. Així, amb el coneixement previ de l'evolució que volem que prengui la distribució d'usos del sòl, es podria incidir sobre els processos hidrològics protegint algunes categories de sòls o bé afavorint el canvi d'ús d'unes altres.

4. Primeres conclusions

Malgrat que no es disposa encara de valors globals per al conjunt de la conca, creiem que sí que es poden fer unes primeres valoracions del treball efectuat i dels seus resultats inicials.

Mapa 9 Tipologia hidrològica dels sòls 1983, sector 2 – Vallverd



Font: Elaboració pròpia.

En primer lloc, cal esmentar l'interès que presenten els Sistemes d'Informació Geogràfica no només per a la gestió d'una conca sinó també per a l'estudi de les seves variacions en el temps i les seves implicacions tant físiques com humanes. En el nostre cas som conscients que fins ara sols s'ha desenvolupat una petita part del potencial d'anàlisi que aquesta eina té.

En referència al treball efectuat, cal remarcar l'evolució recent de la capacitat d'infiltració en un sentit contrari al que inicialment podríem pensar en el sector estudiat. Certament, el causant de la disminució de l'índex general és sobretot el fet que la majoria dels camps abandonats encara es troba, el 1983, en fase inicial de restitució de la vegetació –i per tant cal pensar que ja en el moment actual una part ja ha estat colonitzada per formacions arbustives o arbòries que augmenten l'índex de capacitat d'infiltració–, però també cal pensar que l'obertura de nous camps de conreu contraresta almenys en part els efectes de l'abandonament i que aquest procés sembla continuar en el moment actual.

Això evidencia, doncs, que els efectes dels canvis socioeconòmics dels anys 60 i 70 sobre l'agricultura són diferents en el sector estudiat que en zones de muntanya mitjana i alta mediterrània o pirinenca on l'abandonament de terres és massiu –i sens dubte que en altres indrets de la mateixa Conca de Barberà–, malgrat que altres indicadors socioeconòmics siguin similars (despoblament, davallada del nombre d'explotacions, etc.). La possibilitat de conrear cereal

sobre substrat argilós amb uns treballs de roturació mecanitzats i relativament ràpids arriba a provocar aquesta evolució inversa a altres zones properes, com les Muntanyes de Prades, per exemple. En tot cas, cal tenir present dos fets: primer, que el sector concret del que s'ha presentat l'estudi és només una part relativament petita de la conca alta del Francolí i que en tot cas les xifres realment significatives són les que han de fer referència al conjunt de la conca, i en aquest cas els canvis poden ser en un altre sentit; segon, que aquest podria ser un estadi intermedi entre la situació inicial i la d'un futur més o menys pròxim on l'abandonament de terres fos més gran. Les tendències actuals en aquest sector de la Conca semblen més aviat contradir aquesta segona opció, però cal insistir que la unitat d'anàlisi final ha de ser la de la conca en el seu conjunt.

Sigui com sigui, creiem que, en qualsevol zona amb una problemàtica de recursos hídrics i també de riscos importants en relació a les avingudes, com és el cas, es justifica la consideració de les modificacions dels usos del sòl i els seus efectes sobre el medi dins de les possibles figures d'ordenació territorial general o sectorial que puguin afectar-la.

Per últim, hem dit abans que les dades treballades podien tenir interès en relació als aspectes humans, relacionant-les amb indicadors de població o estructura agrícoles. Tanmateix, en aquest cas caldrà esperar a tenir les dades agregades per termes municipals ja que les estadístiques bàsiques i també altres factors socials –com ara l'àrea de les cooperatives agrícoles– poden determinar en aquest sentit tendències que amb la zonificació física del territori no s'evidencien.

Bibliografia

- BATALLA, R.J.; GARCIA, C. i SALA, M. (1992): «Disminución de la escorrentía superficial a causa de cambios en los usos del suelo: el caso de la riera de Llénena durante el siglo XX», a LÓPEZ BERMÚDEZ, F.; CONESA, C. i ROMERO, M.A., eds. : *Estudios de Geomorfología en España. Actas II Reunión Nacional de Geomorfología*, vol. II, p. 203-209.
- BENELBAS, L. (1981): *Economía agrària de Catalunya: anàlisi del canvi a l'agricultura catalana, 1960-1975*. Barcelona, Ketres.
- BLAY, J.; ROQUER, S. i SANS, J.M. (1992): «La Conca de Barberà», a *Gran Geografia Comarcal de Catalunya*, Barcelona, Fundació Enciclopèdia Catalana, vol. 7, p. 339-363.
- BRUNET, J.M. i altres (1980): *L'agricultura catalana: estudi econòmic*, Barcelona, Fundació Jaume Bofill i Banca Catalana.
- CENTRO DE ESTUDIOS DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE (1984): *Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología*, Madrid, MOPU.

- COBERTERA, E. (1993): *Edafología aplicada*, Madrid, Cátedra.
- CONESA GARCÍA, C. (1996): «Áreas de aplicación medioambiental de los SIG. Modelización y avances recientes», a *Papeles de Geografía*, 23-24:101-115.
- DÍAZ, M.C.; GARRIDO, S. i HIDALGO, R. (1988): *Agricultura y medio ambiente*, Madrid, MOPU.
- GALLART, F. i LLORENS, P. (1994): «Papel de los cultivos de montaña y su abandono en la economía del agua», a GARCÍA RUIZ, J.M i LASANTA, T., eds. (1994): *Efectos geomorfológicos del abandono de tierras*, Saragossa, Sociedad Española de Geomorfología.
- GIL OLCINA, A. i MORALES GIL, A., eds. (1993): *Medio siglo de cambios agrarios en España*, Alacant, Instituto Juan Gil-Albert.
- GÓMEZ OREA, D. (1994): *Ordenación del Territorio. Una aproximación desde el medio físico*. Madrid, Instituto Tecnológico Geominero y Agrícola Español.
- IGLÉSIES, J. (1968): «Conca de Barberà», a SOLÉ SABARÍS, L., dir.: *Geografia de Catalunya*, Barcelona, AEDOS.
- INSTITUT D'ESTADÍSTICA DE CATALUNYA (d.a.): *Anuari Estadístic de Catalunya*, Barcelona.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (d.a.): *Anuario Estadístico de España*, Madrid.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (d.a.): *Censo agrario de España*, Madrid.
- JUNTA D'AIGÜES (1994): *Recomanacions sobre mètodes d'estimació d'avin-gudes màximes*, Barcelona, Generalitat de Catalunya, Departament de Política Territorial i Obres Públiques.
- LASANTA, T. (1996): «El proceso de marginalización de tierras en España», a LASANTA, T. i GARCÍA RUIZ, J.M., eds.: *Erosión y recuperación de tierras en áreas marginales*, Saragossa, Instituto de Estudios Riojanos y Sociedad Española de Geomorfología, p. 7-32.
- LOPEZ, D., coord. (1991): *La Conca de Barberà. Territori, població i activi-tats econòmiques*, Barcelona, Caixa de Catalunya.
- LOPEZ, D. (1994): *El medio ambiente*, Madrid, Cátedra.
- MAJORAL, R. i CASTEJÓN, R. (1983): «Les activitats econòmiques pri-meres», a *Gran Geografia Comarcal de Catalunya*, Barcelona, Fundació Enciclopèdia Catalana, vol. 18, p. 132-227.
- MARTÍNEZ, J.; GARZÓN, M.G. i ARCHE, A. (1987): *Avenidas e inunda-ciones*, Madrid, MOPU.
- MÉNDEZ, R. i MOLINERO, F. (1993): «Factores y procesos de organiza-ción territorial», a MÉNDEZ, R. i MOLINERO, F., coord.: *Geografía de España*. Barcelona, Ariel, p. 1-68.
- PÉREZ, Y. (1996): *Aplicación de un SIG para el estudio de la evolución de las tierras de cultivo abandonadas en el núcleo central de las Montañas de Prades*, Tesis doctoral inédita. Tarragona, Universitat Rovira i Virgili.

- PIROLA, A. i VIANELLO, G. (1992): *Cartografia tematica ambientale*, Roma, La Nuova Italia Scientifica.
- RABADA, D. (en premsa): «L'aigua al Camp de Tarragona: un recurs incert». *Quaderns de Vilaniu*, Valls, Institut d'Estudis Vallencs.
- RASIO, R. i VIANELLO, G. (1990): *Cartografia pedologica nella pianificazione e gestione del territorio*, Milà, Franco Angeli.
- TEMEZ, J.R. (1978): *Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales*, Madrid, MOPU.
- ÚBEDA, X. i SALA, M. (1995): *Guia pràctica per a l'estudi dels sòls*, Barcelona, Universitat de Barcelona.
- VIVES, M. (1983): «Alguns aspectes de l'estructura econòmica de la Conca de Barberà», a *Aplec de treballs del Centre d'Estudis de la Conca de Barberà*, 5:143-160.