

GESTIÓ DE REGADIUS,

A CÀRREC DE

JORDI PEIX,

DEL DEPARTAMENT D'AGRICULTURA,

RAMADERIA I PESCA

DE LA GENERALITAT

DE CATALUNYA

Al meu país, la pluja no sap ploure,
o plou poc o plou massa.
Si plou poc és la sequera,
si plou massa és la catàstrofe.

RAIMON

1. INTRODUCCIÓ

1.1. *El reg a l'antiguitat*

El regadiu és present en tots els vestigis arqueològics. Prop de les *villae* romanes, de Tarragona o del Maresme hi havia hortes o jardins subministrats per aqüeducte. Sant Isidor, a *Les Etimologies*, cita diverses tècniques lligades a l'aigua i al reg emprades al segle VII. Globalment, la superfície regada era mínima. A Catalunya i a tota la conca de l'Ebre la construcció de les xarxes de *sèquies* va començar, segons la tradició, al regnat de Hakam II. En efecte, el 1148, d'acord amb els documents, les hortes de Lleida ja eren regades pels canals de la clamor i Tortosa rebia l'aigua de l'assut de Xerta. A les zones de secà, l'aigua per a beure i regar l'hort era recollida en *aljubs*. Els àrabs ens van deixar noves tecnologies i molts termes encara utilitzats, sobretot de noves plantes de l'horta. La sènia moguda per animals o per la força del corrent han estat utilitzades fins ben recentment per a pujar l'aigua dels pous o dels recs mitjançant catúfols. Les mines del Camp de Tarragona o del Maresme seguien la tècnica dels *qanats*, que aprofitaven les aigües de fonts o bé les de drenatge procedents d'infiltració. El canal de Pinyana, que aprofita les aigües del Noguera Ribagorçana i rega prop de 10.000 ha, va ser iniciat pels àrabs i s'ha anat reformant constantment.

1.2. *La primera legislació europea*

La primera legislació europea sobre l'ús de l'aigua de reg és atribuïda als Usatges, en què les «aigües corrents i fonts públiques» es declaren públiques tot pertanyent a la «podestat». S'atribueix al comte Mir (945-966) la construcció del rec Comtal, el Regomir, i encara se'n pot seguir el traçat per Barcelona seguint el nom dels carrers. S'usava per a regar, fer moure els molins i per al consum de boca. L'article 74 dels Usatges de Barcelona, «Cequiam», per primera vegada a Europa regula la necessitat de controlar l'abastament d'aigua:

La sèquia de l'aygua dels molins que decorra a Barcelona, manam ésser no tocada per tots temps. E cel qui presumptuosament la trencarà, compona al Príncep cent onces d'or per cascuna vegada; e qui amagadament ho farà per regar, compona al Príncep cent onces d'or per cascuna vegada.

145

A les Corts de Montsó de 1553 es van desenvolupar unes primeres ordenacions sobre l'ús d'aigües de reg, que podríem afirmar que és la primera llei de regadius. S'estableixen una sèrie de mesures coherents que representen una voluntat de disciplinar els regants, s'autoritza el dret de servitud de pas i la participació col·lectiva en les despeses. Segurament és la consolidació dels usos i costums d'antigues zones de regadiu; es reconeixen els costums de les sèquies de Lleida, Thuïr i Puigcerdà. L'energia era prioritària, el regadiu, secundari. L'aigua era utilitzada bàsicament per a produir energia, com a força motriu dels molins, necessaris per a moldre, gra i olives i aprofitada per a reg a partir del canal de retorn al riu o *subtus rego*.

A l'edat mitjana hi ha molts documents de concessió d'aigua per a reg. L'objectiu era superar les sequeres periòdi-

ques que assolaven el camp català, provocaven fams i pestes i obligaven a anar a buscar el cereal fins a Sicília o fins i tot a Neopàtria, per a assegurar la ruta del blat. L'aigua era garantia de poblament, de riquesa i d'independència. El gran problema de les grans obres ha estat sempre el finançament. Les aigües eren regalies del rei que en donava concessions als senyors feudals, ordres militars (Torres de Segre), ajuntaments (Manresa, Lleida...), convents (Vila-rodona), etc.

A l'aigua no es pot buscar només elements científics, que raonant demostren certituds; en totes les religions, l'aigua és *font de vida*.

1.3. *Una lluita contra les febres*

La conquesta de la terra contra l'aigua va ser en primer lloc la lluita contra les *aigües mortes* per a eliminar la malària. La batalla final va començar al segle XVI i no va acabar fins als anys cinquanta, amb els sanejament del delta del Llobregat, primer i de l'Ebre, després. Quan es parla del canal d'Urgell sovint s'oblida la lluita contra la malària, que va comportar unes mortaldats terribles. Si es drena l'aigua, si es guanya terreny de conreu, el paludisme recula. Si es deixa de fer la feina, la malària torna i ho paralitza tot, com ja va passar en recs històrics. La fi de l'Imperi romà va provocar la deixadesa i el retorn de la malària. Les grans obres del segle XVIII tenien diversos objectius: dessecar per sanejar, crear noves riqueses i establir censos per esmorteir i conservar les obres. Els diversos estanys i zones humides es van començar a assecar en aquesta època.

1.4. *La primera Llei d'aigües, el Pla de Canals i les associacions de regants*

Després de l'impacte del populisme agrari, regeneracionista i materialista hidràulic de Joaquim Costa, la corona en va assumir el finançament, i van començar les grans obres (*Aigua recurs escàs*, Banco Urquijo, Madrid, 1969). La Llei d'aigües de 1866 i la Llei sobre concessions de canals de reg consoliden els fonaments de les grans transformacions dels segles XIX i XX. Les comunitats de regants assumeixen unes funcions necessàries per a regular la distribució i assumir la conservació de les obres. És una opció que va tardar molt a funcionar, en un exercici de democràcia de proximitat. El Pla Nacional d'Obres Hidràuliques de 1902 va establir la política de construcció dels nous canals i embassaments. Es va començar el canal d'Aragó i Catalunya, es va consolidar el d'Urgell, es van millorar els regadius tradicionals i es van fer grans obres al Llobregat i a les Terres de l'Ebre (Bravo, 1991).

147

1.5. *Mesures de cabals d'aigua*

La mesura del cabal de l'aigua es feia amb una plomera, amb un joc de forats de cabal diferent amb una sèrie de taps (Alsiina, 1990).

Un instrument molt similar encara és usat als països del Magreb. La ploma és el cabal d'aigua que passa per un orifici circular de 0,5805 cm de diàmetre, 4,643 cm de fondària i 7,8366 cm de càrrega central. Els valors usuals de la ploma era de 2.200 l/dia (a Mataró eren 7.405 l/dia, i la ploma d'oca, 13.504 l/dia). Els múltiples de la ploma eren utilitzats per als molins i els regadius.

Barcelona i Girona

Fibla o teula semicilíndrica:	100 plomes
Fibla grossa:	500 plomes
Regadora o quart de mola:	845 plomes
Mitja mola:	1.690 plomes
Mola de regar:	3.380 plomes
Ploma:	2.299 l/dia

Tarragona

Regadora de Tarragona:	120 plomes
Una ploma de 24 càrregues:	136,6 l

FIGURA 1. *Mesures del cabal d'aigua.*

2. NECESSITAT DELS REGADIUS

2.1. *El regadiu representa una millora de la renda agrària i del patrimoni de Catalunya*

148

Catalunya és un país mediterrani amb un règim de pluges molt irregular que oscil·la, en la major part del territori, entre els 300 i els 700 mm anuals i determina una gran variabilitat de les produccions limitades per les condicions meteorològiques. La FAO considera que amb una pluviometria inferior a 300 mm, l'agricultura no és possible. En àmplies zones de Catalunya les pluges no arriben a aquests nivells, i es concentren sovint en dues tronades mal repartides.

Per això a tot el país, i especialment a les terres semiàrides de la Depressió Central i de la franja costanera, on l'evaporació és superior als 1.200 mm, els pagesos han lluitat històricament per disposar d'aigua de reg, fer rendibles les seves explotacions i lluitar contra les sequeres periòdiques, segons ens recorda un romanç anònim citat per Enric Morey-Rey (Balcells, 1980):

Set anys ha senyor que dura,
aquesta tribulació.

De sembrar i no collir,
per no haver-hi saó.

Mireu que la gent ja marxén,
per lo Pla del Roselló.

A Campar la trista vida,
y a passar tot lo rigor

Passats de cinc mil ne falten,
sense cap exageració.

Des de Tàrrega fins a Lleida,
y d'Arbeca a Castelló.

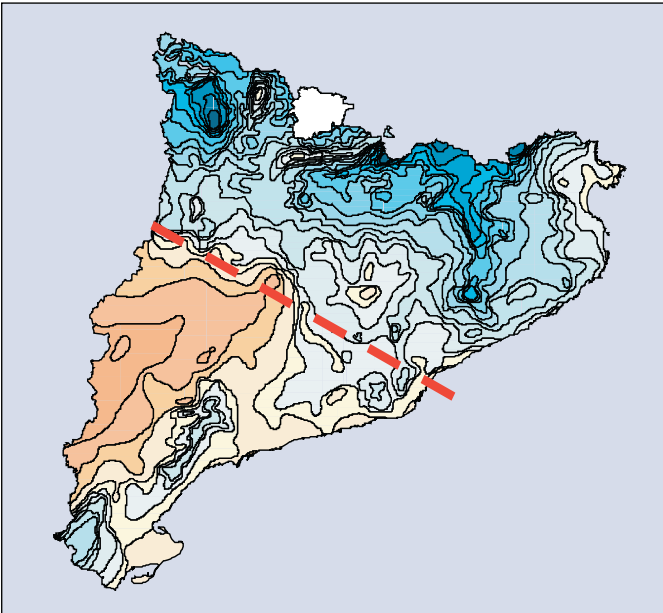


FIGURA 2. Configuració orogràfica de Catalunya.

La configuració de Catalunya, amb una cadena pirinenca que recull les pluges de tardor i primavera i les neus d'hivern, ha permès plantejar la realització d'obres hidràuliques per a regular els cabals dels rius i millorar i ampliar les zones regades. Actualment, només el 25 % de la superfície és de regadiu, que en canvi produeix el 70 % de la producció agrícola final. Paral·lelament, els darrers vint-i-cinc anys s'han deixat de conrear prop de 100.000 ha marginals: el 10 % de la nostra superfície cultivada. La tendència ha estat optimitzar el potencial productiu de les millors terres i passar a pastures o bosc les terres improductives.

Al Mediterrani, l'aigua és un recurs escàs que cal estalviar i gestionar adequadament amb criteris de solidaritat; la transformació en regadiu significa un augment de patrimoni. Cristòfol Despuig, referint-se a les obres de millora del canal que partia de l'assut de Xerta que s'havia acabat cent anys abans, el 1440, i que estaven aturades per manca de finançament, manifestava: «Si Déu serà servit que la sèquia que havem començada a l'Assut s'acabe; aleshores tindrem molta abundància de tot això que ens falta i altres moltes coses més [...]. No seria gastar, mes esmerçar sobre l'augment de son propi patrimoni, si la sèquia acabaven» (Despuig, 1996).

Quan es dissenyen nous regs, cal aplicar sistemes innovadors, com ara amb reg a pressió, que permet aportar a la planta la quantitat exacta d'aigua d'acord amb les seves necessitats i les condicions climàtiques, molt variables al llarg de tot el període productiu.

L'aigua s'afegeix a la terra com a nou factor de producció que determina un replantejament de tota l'explotació, que cal gestionar integralment. La transformació i la millora de les estructures de regadiu representen un canvi estructural profund que comporta l'adaptació de l'explotació agrària, especialment de la terra, a les noves condicions de producció,



FIGURA 3. *Terrenys de regadiu.*

i comporta un gran canvi social, no solament en les explotacions, sinó també en tota la comarca objecte de transformació. Actualment, a tot l'Estat els regs per gravetat només representen el 64 % de tota la superfície regada, mentre que a Catalunya encara representen el 86 %. Si exceptuem, el delta de l'Ebre, en què per raons mediambientals cal mantenir el reg per gravetat, encara hi ha una gran tasca a fer per a millorar els recs, com preveu la Llei d'infraestructures hidràuliques.

Per això, la innovació tecnològica que representa la millora o posada en reg d'una zona requereix, a més, l'adequació de les infraestructures rurals, com poden ser els camins o els drenatges i la concentració de les parcel·les, a les noves condicions de treball. La millora dels sistemes d'industrialització i de comercialització dels nous productes tanca la

cadena dels elements complementaris a la transformació, necessaris per a adaptar els nous regadius a les noves condicions de producció.

2.2. *La política agrària comuna*

Els ajuts de la política agrària comuna són, per al nord d'Europa, allò que la transformació en regadius ha de ser per als països del sud.

Llibre blanc

152

El reg fa possible que les empreses agràries amplïin la gamma de conreus, superin el monocultiu de productes excedentaris dins de la Unió Europea, i s'adaptin al que demana el mercat. Si els països del nord d'Europa han fomentat els instruments de la política agrària comuna (PAC) per mantenir les seves rendes, en els països mediterranis els regs permeten potenciar les produccions deficitàries en el mercat europeu. El regadiu representa la superació dels desavantatges del nostre clima aportant productes fora de temporada, com ho exigeix cada vegada més la demanda creixent d'Europa. L'ampliació de la Unió Europea vers els països de l'est consolidarà aquesta demanda i definirà la vocació productiva dels països mediterranis.

En un moment en què els mateixos tècnics estan desbordats per la rapidesa de l'evolució de l'economia, els agrònoms solen preguntar-se si és prudent la transformació en regadiu, que pot comportar augments de producció, ara que es parla tant d'excedents. El mercat internacional de cereals, excedentari fins fa poc, està rebent fortes pressions d'una demanda creixent correlativa a l'augment de població i a la millora del nivell de vida de la població del sud-est asiàtic. Per limitar les produccions es van instituir una sèrie de mecanismes de control: les quotes lliteres es van introduir al Canadà

ja fa més de trenta-cinc anys, els preus del cotó estan al mateix nivell de preus que al segle passat, i el cafè i els greixos vegetals no recuperen preus des de ja fa més de quaranta anys.

Els excedents estan en el mercat mundial i defineixen la inviabilitat del proteccionisme sense tenir en compte la competitivitat, i precisament les transformacions en regadiu és un dels principals elements utilitzats mundialment per a millorar no solament la productivitat sinó també per a provocar un canvi de les estructures productives. L'any 1787, Caresmar, en el seu discurs sobre l'agricultura ja defensava la necessitat del regadiu i especialment de l'aleshores debatut canal d'Urgell: «Si llegase a tener efecto el canal proyectado en el Urgell se producirian copiosas cosechas de granos y con ellas cesarian las extracciones de las considerables cantidades de dinero que se llevan los extranjeros por las provisiones que ahora nos hacen.»

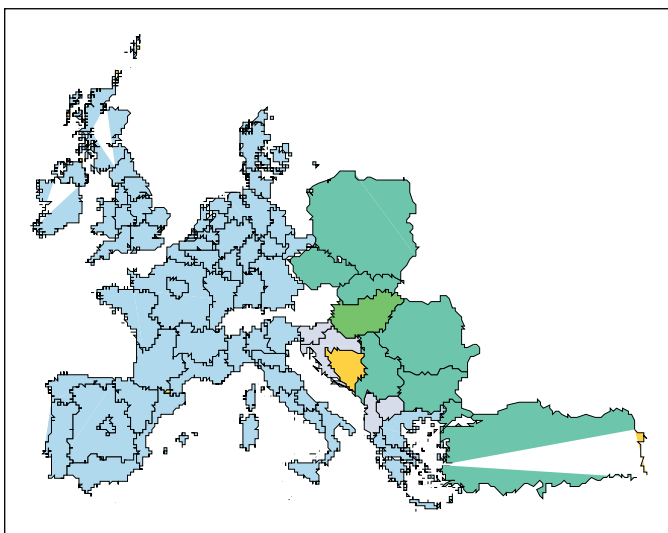


FIGURA 4

Aquesta necessitat de reforma tècnica agrària és un fenomen que no necessiten solament els pagesos del sud d'Europa, sinó també els del nord. Per exemple, a Alsàcia, on plou més que a Catalunya, es va crear el primer programa d'avís de reg amb l'objectiu d'estalviar i optimitzar l'ús de l'aigua. Avui, França és un dels països europeus en què augmenta més ràpidament la superfície regada. Ja no podem assegurar permanentment bones collites, collites rendibles, sense regadiu. La realitat és clara: les explotacions agràries de secà han d'augmentar permanentment la dimensió i s'han de mecanitzar fortament per a mantenir un nivell mínim d'ingressos. Els regadius sempre tenen més alternatives productives, fins i tot considerant només la producció de conreus venals que tenen bona sortida a Catalunya, ja que és profundament deficitària en primeres matèries. En tot cas, després dels acords del GATT ja no té sentit parlar de l'Europa excedentària, més aviat parlariem d'un món excedentari o potser millor d'un món que pateix fam. Però en realitat el problema no és d'excedents, el problema és de preus de cost i de qualitat del producte.

La realitat dels censos agraris demostren la necessitat del regadiu. A Catalunya, el 62 % d'explotacions agràries disposen de superfície de regadiu.

TAULA 1. *Evolució de les superfícies llaurades*

<i>Anys</i>	<i>Superfície reg. (ha)</i>	<i>Nombre d'explotacions</i>	<i>Superfície llaurada de secà (ha)</i>	<i>Nombre d'explotacions</i>
1999	228.715	44.768	588.516	51.706
1989	211.321	59.985	625.679	71.175
1982	208.866	60.630	727.877	88.877

Font: cens agrari, IDESCAT.

La superfície regada, des de 1982 fins a 1999, ha augmentat el 10 % en divuit anys, i la de secà, en canvi, ha disminuït el 23 %. Els conreus que puguen són els intensius, els

no subvencionats, els que tenen el mercat com a punt de referència; els fruiters, els cultius protegits (hivernacles) i la flor i la planta, en detriment dels cereals i els extensius en general. S'ha de considerar especialment la gran pujada de superfície regada mitjançant el reg de suport de cultius arborícoles: vinya, olivera i fruits secs: «En els països mediterranis els cultius de regadiu i la especialització arborícola poden representar increments substancials de productivitat i constitueixen possiblement una de les manifestacions d'una agricultura moderna i més racional» (Garrabou, 1974).

Les properes grans transformacions que s'han iniciat faran que en el proper cens agrari el nombre d'explotacions de regadiu superi les de secà. Les explotacions agrícoles es van concentrant i, per tant, es van reduint; les de regadiu es defensen millor, ja que han disminuït el 26 %, mentre que en el mateix període les de secà ho han fet el 42 %, un nombre lleugerament per sobre de les de regadiu. Actualment els ocupats agraris en zones de regadiu triplica els ocupats en zones de secà (cens agrari).

Les estratègies territorials han de cercar nous camins per a reequilibrar el país. Els preus protegits ja no són la solució. L'interlocutor dels preus ja no és l'Administració, sinó el mercat, que no demostra de forma visible el caràcter dialogant i que disposa d'eines i regles sovint difícils d'entendre. Les *antigues colònies* tornaran a ser, com al final del segle passat, els competidors de la vella Europa. Ara, a més, s'aniran incorporant a la Unió Europea una sèrie de països centreuropeus que disposen, una vegada arranjats els problemes interns, de reserves de productivitat colossals. El graner d'Europa se situava al centre, distribuït entre les actuals Polònia, Hongria i Ucraïna, i era transportant ja des de l'edat mitjana als països del sud mitjançant els ports del Bàltic i del mar Negre.

La PAC, que va ser el resultat del proteccionisme a Europa per a facilitar el creixement de l'agricultura, s'està

adaptant a les recomanacions de l'Organització Mundial del Comerç al lliure mercat, per a poder exportar productes industrials i aconseguir preus de consum baixos. D'altra banda, s'estableixen mecanismes, com poden ser les mesures agroambientals i les indemnitzacions compensatòries de muntanya, per a superar les limitacions productives i mantenir un espai cultivat al servei de la col·lectivitat. El canvi de model que s'està produint en la PAC, limitant els ajuts per unitat de superfície, quotes i volums màxims que tenen dret a ajuts, torna a prioritzar la necessitat de millorar la productivitat i la competitivitat de les explotacions agràries i de la terra com a recurs escàs i limitat.

Es proposa la millora i la transformació en regadius com a element que cal tenir en compte per al desenvolupament de les comarques agràries sense perjudicar el conjunt de la PAC. Les quotes regionalitzades i les possibles penalitzacions per a cada tipus de producte agrícola definiran les limitacions i les rendibilitats de les millores o de les transformacions en regadiu. El futur de la PAC i de les propostes que es plantegen a l'Organització Mundial del Comerç torna a situar el problema al seu lloc. Es preveu la disminució constant dels ajuts a la renda i la substitució per ajuts a l'explotació, d'acord amb el compliment d'uns determinats objectius de desenvolupament de les explotacions agrícoles per a mantenir l'equilibri territorial i de remunerar una sèrie de multifuncionalitats de l'explotació agrícola, com a generadora de treball i de desenvolupament de les comarques agràries, que manté l'espai agrari i elabora productes de qualitat.

A Catalunya, els costos de millora i transformació en regadius sempre representaran una part molt petita de les ajudes comunitàries, i tenen un sostre de creixement definit per les mateixes limitacions dels recursos hídrics disponibles. Les ajudes directes de la PAC rebudes anualment a Catalunya se situen al voltant dels 43.000 MPTA (segons el pressu-

post de l'any 2000), i les aportacions europees per a la millora i la transformació de regadius incloses en el Programa de desenvolupament rural solament representen 1.300 MPTA anuals, o sigui, menys del 5 % de les aportacions als ajuts directes. Una vegada més, el finançament va a càrrec de l'Administració estatal.

2.3. *Execució de projectes històrics*

A les terres semiàrides, l'única proposta efectiva per a disposar d'un increment ràpid de la producció de la terra és la transformació en regadiu. La gamma de cultius que possibilita el reg permet superar els monocultius de productes excedentaris de la Unió Europea, i adaptar-se al que demana el mercat. L'objectiu és millorar la productivitat de les explotacions i, per tant, també la renda per a assegurar collites regulars.

La Generalitat de Catalunya del període republicà ja va preveure en el Pla Hidràulic presentat el 1935 l'aprofitament integral dels rius de Catalunya, d'acord amb un projecte redactat per Victoriano Muñoz Oms (Pla d'Obres Públiques de Catalunya, Barcelona, 1935). Es considerava que la configuració de Catalunya, amb una cadena pirinenca que recull les pluges de tardor i primavera i les neus d'hivern, permetria plantejar l'execució d'obres hidràuliques per a regular els cabals dels rius i millorar i ampliar les zones regades, amb un disseny que s'apropa molt als projectes en curs de materialització i construcció. Ja s'inclouïen els regadius de la Muga i del Ter, a Girona; els d'Algerri-Balaguer, Segarra-Garrigues i Baix Segre a Lleida, i els del Francolí i Terra Alta a Tarragona.

Han hagut de passar seixanta-cinc anys perquè comencessin els treballs proposats de forma coherent i d'acord amb les disponibilitats hidràuliques. Les postes



FIGURA 5. *Pla Hidràulic de 1935.*

actuals s'han redimensionat d'acord amb les noves tecnologies de reg a pressió que no solament ens permet estalviar aigua, feina i sòl productiu, sinó que també representa unes majors possibilitats d'automatització i de tecnificació de l'explotació.

2.4. *El regadiu: una aposta per la modernització integral de l'explotació*

El regadiu no és només una millora de les capacitats productives i de la competitivitat de les explotacions, ja que requereix

una agricultura més tècnica. Exigeix més inversions de capital i de formació tecnològica, representa, per tant, una eina per al desenvolupament de les explotacions agràries i exigeix un canvi obligatori de gestió. Paral·lelament a la millora i la transformació en regadiu, es planteja una renovació de les estructures fundiàries amb la modernització de les infraestructures i de la concentració parcel·lària, per a optimitzar les inversions realitzades. Les grans transformacions en regadiu tenen poder estabilitzador si van incloses en un projecte paral·lel de transformació agropecuària, industrial i rural.

Per a millorar la competitivitat de l'agricultura, cal disposar d'un subministrament regular d'aigua que garanteixi la producció i la qualitat de la collita. Les noves tecnologies asseguren el subministrament constant d'aigua a pressió, per a cobrir les necessitats de les plantes. L'evapotranspiració anual de la Depressió Central és superior als 1.200 mm, i la dels mesos de juny a agost se situa entre els 125 i 200 mm, i arriben a casos extrems a ETP diaris de 9 mm (90 m³/ha), que defineixen unes necessitats d'aigua, i per tant de disseny de les canonades, força elevades. Per això el disseny del sistema de reg ha de gestionar l'aigua de forma eficient, de manera que hi hagi una aportació mínima de mà d'obra i la possibilitat de subministrar els nutrients mitjançant el sistema; per aquesta raó els nous sistemes de regs prioritzen l'automatització. En resum, l'objectiu és la reducció dels costos de producció per unitat, amb un impacte positiu, o neutre, en el medi. Un dels elements sovint oblidats de la transformació en regadiu és el canvi de conreus, que millora la resposta de la conca en relació amb les grans precipitacions. Se suavitza l'hidrograma de resposta davant les precipitacions extraordinàries i es disminueix, per tant, el risc d'erosió i d'inundacions i avingudes catastròfiques provocades especialment per les pluges de tardor, que trobaven unes condicions òptimes davant un sòl sense protecció.

La intensificació dels cultius permet una utilització més gran dels factors de producció, que requereix incorporar noves tècniques de gestió tècniques i financeres de l'explotació agrària. La diversificació de cultius és possible en disminuir un factor limitant bàsic com és l'aigua. En les condicions de pluviometria normal de 650 mm, distribuïts adequadament, el sostre màxim d'una producció estàndard de cereal és de 4.500 kg/ha.

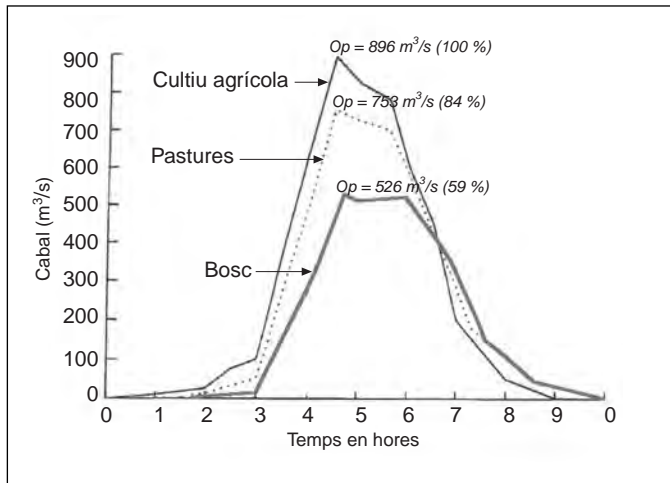


FIGURA 6. Efectes de la vegetació sobre l'hydrograma.
Font: TRAGSA.

La millora de la competitivitat de les explotacions agràries és possible en poder incorporar alternatives de producció més adaptades a les necessitats del mercat i de les indústries agroalimentàries, i reduir la dependència de les importacions. La millora de la qualitat del producte final, possibilita l'augment de la producció final, i la regularitat de

les produccions en sòls de regadiu permet evitar les periòdiques oscil·lacions productives, millorar l'amortització de les inversions efectuades i augmentar la renda agrària.

2.5. *El regadiu genera dotze vegades més ocupació per hectàrea que el secà*

El regadiu genera un desenvolupament econòmic zonal. La transformació en regadius és un model d'ocupació del territori que privilegia l'oasi contra el desert, i s'inclou en un programa de lluita contra la desertització i l'erosió que comença amb la pèrdua d'ocupats i acaba amb la pèrdua de sòl cultivable. En trobar-se la superfície agrícola catalana limitada per les característiques orogràfiques, l'augment de dimensió només es podrà realitzar mitjançant una intensificació que farà créixer la producció final i, per tant, la renda agrària. Paral·lelament, la intensificació permet complir un dels objectius de les inversions: augmentar els ocupats agraris i generar un creixement endogen per la major demanda de béns i equipaments i per a la transformació i la comercialització de les produccions agrícoles. El cooperativisme esdevé així l'eina bàsica d'agrupació per a crear unitats viables que puguin assumir aquestes funcions.

Cal dir que el reg és un factor d'equilibri social que evita la desertització, que arrela la població rural, n'intensifica les produccions i, finalment, afavoreix la industrialització de les comarques. La transformació en regadiu representa un increment del patrimoni de Catalunya i millora la qualitat de la terra, de les empreses i, sobretot, la qualitat de vida dels pagesos. Finalment, un dels aspectes que cal destacar especialment és l'esperança de futur que representa per als joves saber que amb el seu esforç podran veure realitzats els desigs de crear noves explotacions agràries, els quals

agraeixen la introducció d'innovacions i dibuixen el tipus d'explotació viable en el futur.

En determinades zones de la Depressió Central i de les comarques de Tarragona, cal complementar aquesta proposta de creixement mitjançant un seguit d'inversions públiques que permetin anar creant una massa crítica de persones, explotacions agràries, moviment econòmic, cultius i indústries de transformació, societat civil i agents socials forts que n'assegurin permanentment i sense més ajudes el creixement. Paral·lelament, cal incentivar la voluntat d'innovació i cal donar l'assessorament necessari sobre les inversions immediates que s'han de fer, i que dirigiran el futur de les explotacions en les dècades properes.

Les comarques de secà han sofert una pèrdua constant d'efectius en la mesura que es mecanitzava la producció de cereal. El regadiu exigirà una intensificació de les produccions, arrelarà la pagesia i crearà una nova xarxa subministradora de mitjans de producció (llavors, fertilitzants, maquinària, etc.), així com de transformació de productes agraris.

En condicions normals, una unitat d'explotació cerealista de secà viable actualment se situa al voltant de les 150 ha. En reg, una explotació viable de futur amb cultius extensius requereix una dimensió d'unes 40 ha i, en fruiters, d'unes 20 ha. A més, s'ha de tenir en compte que una hectàrea de cereal de secà dóna una ocupació d'uns 3 jornals de treball, i una de fruiters, d'unes 300 hores. Per tant, una hectàrea en regadiu pot absorbir més de dotze vegades més de mà d'obra que una de secà. Per a calcular la taxa d'ocupació generada per una transformació en regadiu es considera que cada nou lloc de treball genera 0,25 llocs de treball a les indústries auxiliars. Per tant, finalment comportarà multiplicar per quinze els llocs de treball agrari existents. La transformació del Segarra-Garrigues pot comportar, com a

mínim en una primera fase, la creació directa de 8.000 nous llocs de treball en l'agricultura.

2.6. *Un gran canvi social que valora el factor humà i l'esperit empresarial*

La transformació en regadiu representa un gran canvi social, ja que genera una nova actitud comercial en no haver de dependre de les subvencions de la PAC. Es genera una producció agrícola més complexa, més tecnificada, més empresarial i més especialitzada, que defineix un nou pagès més arrelat a la terra i una alternativa per als agricultors joves en millorar les seves perspectives de futur.

Al segle XVIII, Celsius va establir el patró de les temperatures a partir del pas de l'aigua líquida a l'estat sòlid definint els 0°, i a l'estat gasós formulant una escala fins als 100°.

163

FIGURA 7. *L'aigua és el patró i la mesura de la natura.*

El regadiu genera un nou tipus de professional, que cal formar adequadament. Li permet utilitzar òptimament els nous recursos de què disposa i consolidar com a valor afegit la modernització de les empreses agràries que les fa competitives davant dels reptes del futur.

La introducció de les noves tecnologies és forçosament lenta, i hi ha una discrepància entre desenvolupament tecnològic i maduració personal. Mentre les innovacions avancen en progressió geomètrica, la maduració de cada individu creix sobre la base de l'experiència pròpia, i utilitza ben poc les adquisicions subjectives dels altres que s'adquireixen len-

tament en forma de taca d'oli, contestant i fins i tot rebutjant expressament els valors de les generacions precedents.

A Catalunya, hem optat per l'oasi, on s'arrela la població, on es consoliden les explotacions familiars i les indústries agràries de transformació. La rehabilitació de l'agricultura parteix de la necessitat de reduir les diseconomies del centralisme urbà. L'aglomeració és costosa, en canvi l'arrelament a les zones agràries obre no solament noves possibilitats de creixement del sector agrari, sinó també estableix un marc per al creixement industrial. Així, cada vegada més s'assigna la funció de ciutat servei a la gran aglomeració urbana, i es crea una voluntat de simbiosi entre camp i ciutat. El regadiu permet controlar l'erosió del sòl i evita la desertització humana i estableix les bases per a la creació d'un teixit comercial i industrial, que en una primera etapa és agrari i posteriorment s'amplia vers altres sectors. La història de la creació de les grans transformacions en regadiu, com el canal d'Urgell o el delta del Ebre, així ho demostren.

2.7. *La transformació en regadiu: una eina de lluita per la sostenibilitat*

La transformació en regadiu representa, per definició, un canvi dels usos del sòl. Per això s'haurà de buscar un equilibri sostenible de la transformació que permeti assegurar la viabilitat del territori a llarg termini, d'acord amb els nous usos previstos. La creació d'agrupacions de defensa vegetal que assumeixin la *producció integrada* és una de les millors garanties de sostenibilitat de les activitats agrícoles. D'altra banda, la transformació en regadiu, com a canvi d'usos del sòl, ha de tenir en compte la realitat prèvia de la transformació i permetre el manteniment d'uns hàbitats i espècies de protecció prioritària. La delimitació de la zona regable

inclourà les mesures correctores adients per a fer-ne possible la sostenibilitat. El plantejament de petits embassaments en valls laterals o dins la mateixa zona regable suavitzen l'impacte, mantenen la continuïtat dels rius i creen noves zones humides en mosaic.

D'altra banda, una de les funcions encara poc reconegudes de l'agricultura en general i de les produccions intenses de regadiu en concret, és l'aportació a l'eliminació dels gasos del diòxid de carboni atmosfèric mitjançant el procés de fotosíntesi. En efecte, una hectàrea de blat de moro de rega-



FIGURA 8. *Reg de suport de la zona de la Granadella, les Garrigues. El reg de suport consolida la població en les zones desfavorides del territori.*

diu produït a la Depressió Central de Catalunya absorbeix directament de mitjana unes 30 t de diòxid de carboni, la mateixa quantitat que absorbeix una hectàrea de bosc tropical. A més, s'han de considerar els efectes col·laterals de la fixació del diòxid de carboni per la matèria orgànica del sòl. Els sòls de regadiu de Catalunya tenen un percentatge de matèria orgànica del 2-2,5 %, l'1-1,5 % superior als sòls de secà. Això vol dir que la capacitat addicional de fixació de CO₂ de la matèria orgànica del sòl és en total de 56 t, que corresponen a 5 t anuals si considerem l'efecte embornal al llarg de més de deu anys. El manteniment de l'agricultura esdevé necessari per a anar mantenint els efectes de la fixació de CO₂.

En resum, l'absorció anual de diòxid de carboni realitzada per una hectàrea de regadiu és de 53 TM (dues collites). Dit d'una altra forma, una de les multifuncionalitats assignades a l'agricultura, i especialment als regadius, és la de fixar les emissions industrials, de vehicles de transport o domèstiques de diòxid de carboni.

Finalment, cal destacar que la transformació en regadiu augmenta la capacitat del sòl per a l'absorció de purins. Els conreus de regadiu produeixen un augment de biomassa quatre vegades més que dels cultius de secà, que necessiten nitrogen per a desenvolupar-se. En el cas que es puguin fer dues collites, de primavera i d'estiu, la capacitat d'absorció de purins arriba a cinc vegades més que els conreus de secà, especialment el conreu de farratges.

3. EL PROGRAMA DE REGADIUS

3.1. *Un programa de regs diversificat*

La multiplicitat de situacions obligava a elaborar un programa de regs que tingués en compte la situació actual de cada

zona regable i les possibilitats de millora. Els nostres objectius se situen, en primer lloc, en la millora de les zones de regatge existents, per a estalviar aigua i perquè puguin augmentar la qualitat i la productivitat de les produccions, de manera que s'adaptin a les necessitats del mercat. Globalment, Catalunya és deficitària en matèries primeres agrícoles. En segon lloc, per als propers quinze anys es planteja augmentar la superfície de regadiu amb una operació integrada en el territori i en el sector econòmic. L'objectiu és ambiciós i s'enquadra dins un profund canvi d'estructures agràries, adequant la infraestructura territorial i introduint-hi nous conceptes d'ordenació com la de la concentració parcel·l·lària per a consolidar les explotacions viables.

La producció màxima d'una zona de secà de qualitat situada a la Depressió Central és de 45 q de gra i 35 q de palla i per a produir-lo evapora 4.000 m³/ha (400 mm) per a 8 t de matèria seca. Una millora del regim hídric de 6.500 m³/ha/ any pot permetre una millora de la producció del 150 % i millorar l'alternativa de les produccions. Muntar un reg significa, doncs, no solament aportar aigua a una finca agrícola, sinó a més adequar una estructura modelada durant molts anys per a cultius de secà, i generar una nova estructura definida per a les tecnologies de mecanització i d'aportació d'aigua que es volen aplicar, que requereixen unes dimensions adaptades. D'acord amb les disponibilitats d'aigua i les potencialitats productives, es proposa un sistema adequat a cada zona objecte de transformació, que va des de la millora de les xarxes existents fins a les aportacions de suport, passant per regadius de baixa intensitat.

La Llei d'infraestructures hidràuliques de la Generalitat de Catalunya, de 1990, estableix un esquema d'ajuts en què es diferencien les actuacions de millora i de transformació de nous regadius. Les obres seran realitzades per una empresa pública, Regs de Catalunya SA (REGSA) i rebran

una aportació del 70 % del cost de les obres de transformació. La resta és aportada pels usuaris. Es considera que les aportacions públiques a fons perdut necessàries per a dur a terme la transformació són retornades degudament mitjançant el sistema impositiu que grava l'augment de valor dels béns immobles, el valor afegit més elevat de les produccions i els increments corresponents de renda i patrimoni.

3.2. *Normalització de la dotació d'aigua en regadius consolidats*

La millor manera d'obtenir resultats immediats és incrementar els cabals en regs en funcionament i de baixa dotació. L'augment de la concessió d'aigua a agricultors experimentats en reg permet un increment de productivitat immediata, ja sigui ampliant la superfície destinada a conreus d'estiu (blat de moro, gira-sol, etc.), o bàsicament intensificant les produccions existents. La construcció d'embassaments (Rialb, Margalef, Sant Martí de Tous...) permetrà l'augment dels cabals de les seves zones regables i ampliar les superfícies confinants. Per això en determinats casos caldrà adequar la xarxa existent als possibles augments de cabal. Les inversions fetes en regatges tradicionals són rendibles immediatament a través de comunitats de regants organitzades, amb una tradició i vocació de treball col·lectiu.

El reg de suport, que s'ha iniciat a les Garrigues i s'ha anat completant en altres zones d'acord amb les disponibilitats d'aigua, és un nou model específic de Catalunya per al desenvolupament en un àmbit territorial important. Representa un canvi notable de concepte en acceptar uns costos elevats d'impulsió per a una dotació d'un cabal mínim per unitat de superfície. L'aplicació d'aigua en condicions de baixa intensitat és de 1.500 m³/ha i es va iniciar a les Garri-

gues per a poder mantenir una població i uns conreus amb limitacions productives degudes a la irregularitat de les pluges. No comporta cap canvi de conreu, les necessitats de canvi són minses i s'apliquen en un cultiu de valor elevat per unitat de producte, l'oli, i en què l'aportació assegura la producció anual i, per tant, la sedentarització dels cultivadors actuals. L'objectiu es resumeix a evitar la desertització i mantenir un producte apreciat per la seva qualitat i protegit per una denominació d'origen.

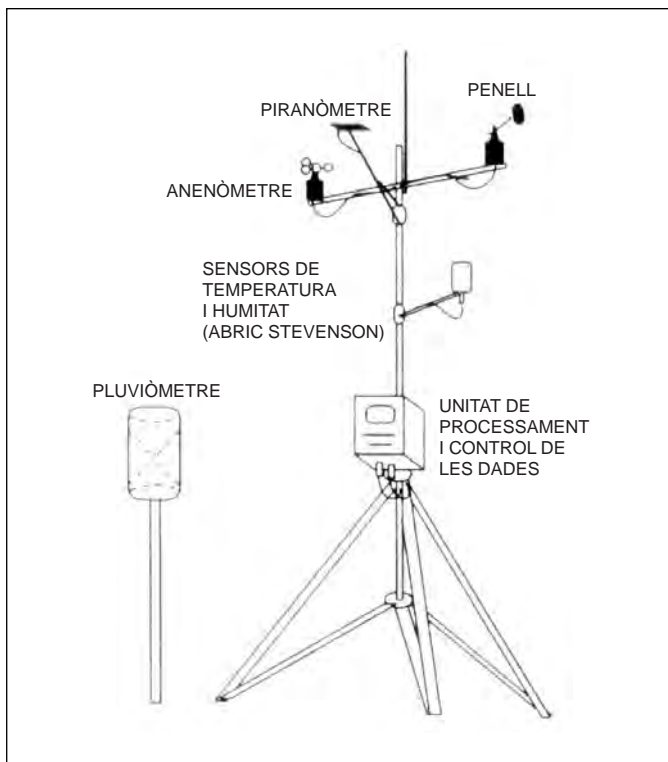


FIGURA 9

3.3. *La millora dels sistemes de regadiu per a l'estalvi i l'optimització de l'aigua*

3.3.1. El mapa de sòls de Catalunya

Per a aconseguir una òptima eficiència de l'aigua, s'ha de conèixer, en primer lloc, les característiques del sòl, a fi de definir l'interval entre regs i la quantitat d'aigua que cal aplicar en cada reg, d'acord amb els problemes col·laterals que podria implicar una posada en reg en casos concrets de patologia de sòls. Actualment, es disposa de l'estudi edafològic de totes les noves zones de reg. El coneixement de l'interval entre regs i el seu volum són a la base d'un bon disseny de reg, que permeti assegurar l'ús de l'aigua a la demanda i un ús eficient.

3.3.2. Xarxa agrometeorològica de Catalunya

Actualment, es disposa de vuitanta estacions agrometeorològiques tipus Campbell, que estan connectades a la xarxa del Servei i són consultables al servidor d'Internet del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca. L'objectiu seria situar una o diverses estacions agrometeorològiques a cada zona de reg; d'aquesta manera la comunitat de regants podrà donar un avís de reg adaptat a les característiques de cada zona en cada moment. Actualment s'ha complementat la xarxa amb la seva integració al Servei de Meteorologia del Departament de Medi Ambient.

3.3.3. El programa de regs

La necessitat d'aigua de la planta varia d'acord amb la variació climàtica i la tipologia de cada sòl i es pot calcular

automàticament mitjançant el programa PACREG, elaborat pel Servei d'Agricultura. Per a calcular l'evapotranspiració s'utilitza la fórmula de Penman, que a partir de la radiació neta defineix la quantitat d'aigua que necessita una parcel·la determinada en relació amb un cultiu patró de Ray Grass. L'ETP es defineix en mm/m², que correspon a 10 m³/ha. Usualment es valora el balanç hídric de cada parcel·la per tal d'aplicar l'aigua en el moment idoni.

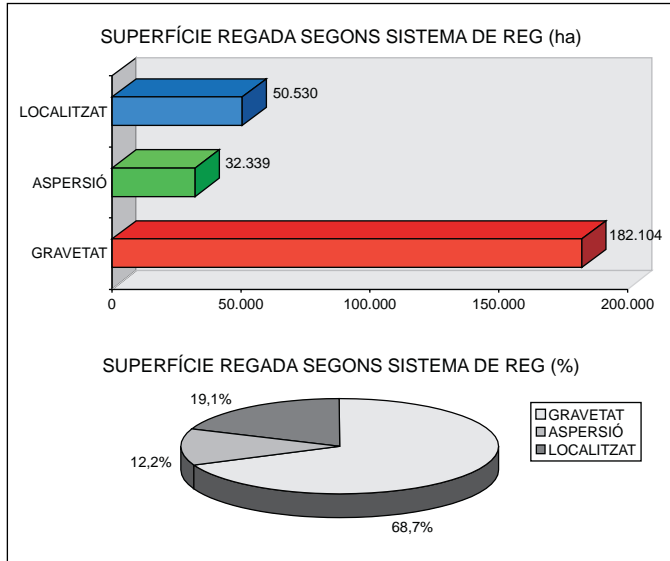
3.3.4. Les comunitats de regants

Són corporacions de dret públic que tenen com a missió gestionar l'aigua a un cost mínim. Per això tenen interès a incrementar l'eficiència d'un recurs escàs amb un preu determinat. Cada vegada més, les comunitats de regants estan definint una política de costos diferenciada de les despeses. Les generals es recapten mitjançant una quota per unitat de superfície, i les directes, mitjançant un preu d'acord amb l'aigua consumida o disponible per unitat de superfície.

A les zones de captació per elevació, el cost de l'aigua pot variar entre les 3 i les 10 PTA/m³, segons l'alçada. L'aplicació d'un preu unitari al consum d'aigua ens porta inevitablement a l'estalvi, conjuntament amb una sèrie de mesures tècnicament aplicades. Així mateix, el diferent cost d'energia segons l'horari de consum obliga a disposar de comptadors de consum amb diferenciació horària, que a la vegada permet facturar directament el consum segons la situació i controlar permanentment el comportament de la xarxa, fet que dona llibertat total a l'accés de l'aigua per a regar.

3.3.5. El sistema de reg a pressió

D'altra banda, dins de cada explotació o grups d'explotacions es pot implantar un sistema automatitzat que aporti l'aigua i els fertilitzants que la planta necessita en cada moment, a poc a poc.



172

FIGURA 10. Superfície regada segons el sistema de reg.

L'any 1617, fra Miquel Agustí ja defensava una cultura de l'aigua i aconsellava que «no s'han de regar les plantes amb molt fúria d'aigua, sinó quan tindran set, les regarem a poc a poc com si la terra anés mamant» (Agustí, 1988).

Aquesta proposta tecnològica es pot complementar, en zones molt concretes, amb un sistema d'avis contra gelades, que permet utilitzar el reg per aspersió com una eina adequada per a defensar la planta contra gelades primave-

als. Una vegada més es destaca conceptualment l'aportació d'energia que es fa a peu de parcel·la i que es transforma en fruits o bé en elements de distribució d'adobs, pesticides o de moviment de maquinària de regs. La proposta del disseny del sistema de reg pretén ser una resposta actual per a millorar la competitivitat del camp català. Els regadius tradicionals, que se situen en les plataformes fluvials dels grans rius, representen una superfície de 100.000 ha, i disposen d'una dotació d'aigua abundant que és distribuïda per una infraestructura de sèquies molt antiga, millorades al llarg dels anys.

TAULA 2. *Sistemes de regadiu*

<i>Reg tradicional</i>	<i>Eficiència %</i>	<i>Reg a pressió</i>	<i>Eficiència %</i>
Regulació inadequada	30	Regulació òptima	90
Transport: canal de terra	30	Transport: canal impermeable	92
Torns de reg	70	Reg a intervals curts	90
Reg a tesa	60	Microirrigació	85
Reg tradicional en el cas pitjor	23	Eficiència de reg a pressió	64

Conjuntament amb totes aquestes comunitats de regants, es planteja una actuació integral per a revestir els canals principals, a fi d'evitar possibles pèrdues i facilitar les tasques de conservació i neteja i estudiar-ne l'adaptació a un esquema de pressió. Es proposa també encanonar les sèquies secundàries, per a facilitar la comunicació entre finques. A la taula 2 es comparen dues situacions teòriques que demostren les possibilitats de millora de regs.

Si volem comparar aquesta taula amb l'eficiència del consum d'aigua per a ús domèstic, s'hauria d'analitzar el consum actual amb les potencialitats d'estalvi, que signifiquen que l'eficiència real domèstica és d'un 20 a un 30 % a partir de la connexió de cada habitatge. L'eficiència en l'àmbit del consum urbà és molt baixa. A més, per a comparar-la en les mateixes condicions, s'hi haurien d'afegir les pèrdues

degudes a la regulació, el transport, la distribució i la connexió a cada habitatge.

El reg de suport ha estat un dels esforços pioners en la definició d'una nova tecnologia integrada a tota la cadena productiva, que permet superar la lluita permanent contra la manca d'aigua dels conreus. La recerca, la transferència tecnològica i la realització de les obres han actuat conjuntament per a millorar zones deprimides.

3.4. *Racionalitzar l'ús de l'aigua*

La necessitat d'aprofitar al màxim l'aigua que es destina al reg exigeix dissenyar un sistema de regatge adaptat a la zona que es vol transformar. Prèviament a la definició del projecte que distribuirà l'aigua s'han de conèixer les necessitats d'aigua segons el tipus de sòl, de clima i dels possibles cultius. La transformació en regadiu del sòl situat a la Depressió Central requereix una dotació d'aigua que oscil·la entre els 0,6 l/s i 1 l/s per hectàrea segons que el cultiu sigui de cereal o de fruiters. Per a obtenir un òptim aprofitament de l'aigua, caldrà disposar d'equipaments de distribució adequats als cabals disponibles i a l'estructura de les explotacions agràries. El reg a pressió (localitzat, aspersió) és l'única alternativa de distribució d'aigua viable en una agricultura moderna, per la necessitat de complir les condicions d'estalvi d'aigua.

En un reg a tesa, l'eficiència és del 60 %, en un reg per aspersió és del 80 % i en un reg per microaspersió per degoteig, del 85-90 %. L'aigua, a Catalunya, és un recurs escàs que cal estalviar. Les infraestructures de reg són cares. L'ús eficient de l'aigua permet, amb un mateix cabal i amb una infraestructura similar d'elevació i transport, regar més superfície amb un cost menor per unitat de superfície.

El reg a pressió estalvia feina. En una zona regable

amb baixa dotació d'aigua, el cost de regar a tesa és elevat, ja que requereix una dedicació important de temps. El reg a pressió permet automatitzar totalment el sistema. És energia a peu de finca, ja que aporta a peu de finca un cabal suficient a la pressió predeterminada per a permetre utilitzar-la com a font d'energia per a diverses tasques agrícoles (fertilitzar, sulfatar i accionar els aparells de reg) i automatitzar el sistema. El reg a pressió estalvia terra. En efecte, en cas d'escollir un reg a tesa, es necessiten inversions costoses per a anivellar el sòl. No és recomanable des d'un punt de vista edafològic, i cal fer moviment de terres que, segons la configuració, provoca pèrdues importants de sòl productiu (2-5 %).

El subministrament a demanda permet regar en el moment que la planta ho necessita i no quan el torn de reg ho exigeix, i millora les possibilitats de tecnificació. El reg a pressió permet donar l'aigua en el moment oportú, d'acord amb cada tipus de sòl i segons les exigències del clima. Això ens obliga a fer necessàriament els estudis edafològics adequats i a instal·lar els sistemes d'*avis de reg* necessaris per a donar el consell pertinent i optimitzar-ne els resultats. El reg a pressió permet controlar l'assimilació de l'aigua a les plantes, fet que millora la uniformitat i la dosificació.

En casos de situacions extremes, es pot reduir el consum als límits estrictament necessaris, i incorporar al reg fertilitzants i altres productes solubles. L'impacte mediambiental és reduït. Els canals de reg trosseggen el territori, creen obstacles al desenvolupament normal de la fauna i de les activitats agrícoles, i zones diferencials que no existien. El reg a pressió és invisible, no exigeix canvis en el paisatge i s'adapta a qualsevol circumstància, fet que provoca canvis positius en sistemes edafoclimàtics degradats. Des d'un punt de vista econòmic, es redueix el cost d'anivellament i de conservació del sòl i augmenta la capacitat d'absorció de purins.

3.5. *La millora de la regulació dins els sistemes de reg*

El règim hídric característic de les zones mediterrànies; amb una distribució molt irregular de les pluges, amb uns cursos fluvials sotmesos a forts estiatges i amb una demanda d'aigua de reg que es concentra en uns pocs mesos del any, fa necessari fer uns grans esforços financers per a regular els rius. D'altra banda, ja dins de la zona regable i d'acord amb els sistemes de reg que volen afavorir l'ús d'energies d'elevació menys costoses (en hores vall) i l'aplicació en un horari que permeti el màxim estalvi de l'aigua, obliga a disposar de sistemes de regulació propis (basses, dipòsits...) en l'àmbit de cada zona o explotació.

La regulació interna de cada comunitat de regants o dels mateixos agricultors permet suavitzar els dèficits estacionals que sovint pateixen diverses zones de reg. La millora de la regulació als diferents nivells serà una prioritat d'actuació en el programa de millora de regs tradicionals. En el projecte del canal Segarra-Garrigues s'ha potenciat la capacitat de regulació del sistema, fet que en permet l'optimització, considerant els importants estalvis en infraestructura i en la gestió posterior.

3.6. *La millora de l'eficiència: «Qui no estalvia la llenya (energia) i l'aigua no val gaire»*

Els vells adagis sempre tenen raó, són el resultat de l'experiència. El reg a pressió s'adapta perfectament a l'estructura de l'explotació. La introducció d'una innovació productiva cal que s'adapti a l'explotació, i facilita la concentració parcel·lària, que baixa els costos de les connexions un 20 %. El reg per degoteig amplia el camp d'acció de la tecnologia, apropa l'aigua a les arrels i permet un creixement més con-

venient, ja que individualitza l'aportació d'aigua, planta per planta, i evita el creixement de les males herbes. L'Estació de Maquinària Agrícola de Lleida realitza l'homologació del material de reg i permet divulgar la qualitat dels diferents sistemes d'aplicació, i evita l'ús de material inadequat. En resum, permet millorar les prestacions de l'aigua com a element bàsic del creixement de la planta.



177

FIGURA 11. *Conducció d'aigua.*

Tot això solament és possible per la reducció de costos, substituint mà d'obra per capital, invertint en unes eines adequades i sobretot en una formació especialitzada de l'empresari o del tècnic responsable de l'obra. El profund canvi tecnològic i d'estructures agràries del reg a pressió necessita una estructura determinada que permeti d'abaratir els costos. La necessitat d'aplicar inversions baixes per unitat de superfície obliga a maximitzar la superfície en què s'aplica un element de reg. La reforma parcel·lària més important, allà on el terreny ho permet, és definida pel reg. En resum, un nou regatge que subministra pressió a peu de parcel·la fa que no es necessita fer cap actuació addicional al sòl, i aprofita els perfils naturals i els sòls de poca profunditat, que exigeixen regs freqüents i poc abundants. El reg a pressió és molt flexible i pràcticament s'adapta a qualsevol situació. En les zones transformades s'observa un augment de les transaccions fundàries que permeten consolidar noves explotacions de dimensió suficient.

3.7. *L'aprofitament de les aigües residuals com a alternativa*

L'aprofitament de recursos no convencionals d'aigua per a regadiu es basa prioritàriament en la reutilització d'aigües de depuració, en redueix els costos i evita que es reintrodueixin als sistemes naturals. A Catalunya la construcció de diverses obres de reutilització de cabals procedents de depuradora (el Molinet-Reus, Gavà o Castelló d'Empúries) ha demostrat la viabilitat d'aquestes actuacions per a millorar els recursos hidràulics, i s'han aconseguit recursos *addicionals*. La regeneració de l'aigua residual presenta, segons Mujeriego, diversos avantatges, dels quals es pot destacar:

- 1) Estalvi energètic.
- 2) Disminució dels costos d'abocament de l'aigua residual.
- 3) Aprofitament dels elements nutritius que conté l'aigua, que els conreus assimilien.
- 5) Disminució dels costos de les instal·lacions de tractament.
- 6) En canvi, el reg amb l'aigua residual pot exigir el compliment d'uns certs condicionats.
- 7) Canvi en les espècies vegetals.
- 8) Modificació de les dosis de fertilitzants.
- 9) Remodelació del sistema de reg.
- 10) Adopció d'una sèrie de mesures per a protegir els agricultors i la salut dels consumidors.

La Direcció General de Salut Pública ha elaborat unes normes per a la reutilització de les aigües depurades que es poden consultar al web del Departament de Sanitat i Seguretat Social (<<http://www.gencat.es/sanitat>>).

En una zona urbanitzada, com és la franja litoral de Catalunya, la utilització de les aigües residuals pot representar una alternativa econòmica per als costos de depuració de l'aigua, afavorir la inversió en les infraestructures de reg i definir una vegada més la simbiosi entre camp i ciutat. Cal considerar que a la gran àrea metropolitana, que coincideix amb la zona actualment en procés de subministrament per la companyia ATLL, el volum de consum d'aigua, tenint en compte les demandes futures, se situa al voltant dels 500 hm³ i per tant la producció d'aigües residuals s'aproparà als 400 hm³. La llunyania entre les possibles zones de regadiu i la localització de les aigües residuals dificulten l'inici dels estudis que tard o d'hora s'hauran d'aprofundir. En tot cas hi ha possibles actuacions concretes que poden donar resultats positius, com ja s'havia iniciat en la proposta de reutilització de les aigües residuals de Tarragona.

3.8. *Valoració econòmica de l'aigua de reg*

L'aigua és un recurs escàs que ha estat sempre objecte d'una valoració especial que supera l'estrictament econòmica: «La introducció de les noves tecnologies de reg localitzat pot representar un canvi en la productivitat de l'agricultura, de la mateixa magnitud que va representar per a la indústria la revolució indústria del segle XVIII» (Caballer, 1998).

D'altra banda, el mateix Ministeri de Medi Ambient proposa acceptar l'aportació al mercat dels drets d'extracció d'aigua i, seguint el mateix camí, s'elaboren propostes per a introduir «la planificació tècnica de necessitats d'aigua d'Espanya, amb la possibilitat d'establir un mercat integrat de l'aigua» (Vergés, 1988). En els regadius del delta del Ebre es fan inversions per millorar la gestió i l'estalvi de l'aigua, que es destina a altres usos. Hi ha també propostes per a «igualar els preus entre usuaris i zones» (Vergés, 1988) o fins i tot «establir un preu únic de l'aigua a tot l'Estat» (Pérez, 1996).

El problema dels costos de l'aigua és molt divers, complex i variat; el debat tot just ha començat, però en tot cas ha de ser considerat per a cada cas concret. En l'àmbit de Catalunya, en les darreres transformacions en regadiu, els costos poden variar entre 50 PTA/m³ (35 PTA/m³ d'energia, gestió i manteniment, i la resta d'amortització) per als regs de suport de les Garrigues amb aportacions de 1.500 m³/ha i any, fins a les 16 PTA/m³ per al canal Algerri-Balaguer (6 PTA/m³ d'energia, gestió i manteniment), amb dotacions de 6.000 m³/ha/any. Sovint quan es fan comparacions entre costos s'obliden l'amortització i el manteniment de les instal·lacions interiors de la parcel·la: «El cost disposat a pagar per a l'agricultor disminueix en la mesura que augmenta el volum de l'aigua emprada; ja que disminueix la productivitat marginal. I augmenta amb el preu del producte de la collita, perquè el preu incideix directament amb l'ingrés marginal» (Caballer, 1998).

Un altre concepte que en l'agricultura es té molt clar és que una transformació en regadiu comporta un augment automàtic de la dimensió de l'empresa agrària. Això repercuteix, complementat amb la concentració parcel·lària, en l'augment de productivitat del treball i la disminució de les despeses generals per unitat produïda, i per tant genera una plusvàlua patrimonial que permet aplicar al finançament dels costos de transformació. En el cas urbà passa el mateix. El cost de la xarxa d'abastament forma part del patrimoni urbà. En podríem dir *despeses d'urbanització*, que s'incorporarien al valor de l'habitatge o del polígon industrial i potser fins i tot generarien plusvàlues del sòl. En tot cas és evident que les obres s'han d'amortitzar, però la millor rendibilitat de l'explotació permet assumir les despeses que comporta.

Sempre s'han de tenir en compte els beneficis addicionals per a l'equilibri territorial: «També es necessari considerar els mèrits relatius de la transformació en regadiu amb els projectes que, gastant el mateix capital puguin donar els mateixos efectes secundaris, com pot ser fixar la població en temps d'atur» (Pérez, 1996). En un estudi ja clàssic, *Els límits del creixement* (Meadows, 1972), es planteja amb cruesa la necessitat de les transformacions en regadiu per a evitar «obrir noves terres al cultiu que resulta antieconòmic. Ens enfrontem a un problema social exacerbada per una limitació física».

181

3.9. *La millora de l'estructura productiva: la concentració parcel·lària*

La innovació tecnològica que representa la transformació en regadiu requereix, a més de la concentració parcel·lària, l'adequació de les altres infraestructures rurals. Sovint, l'existència de camins d'accés a les parcel·les és molt reduïda,

per la necessitat d'aprofitar al màxim la superfície conreable, i provoca una sèrie de litigis a causa de la necessitat de respectar les servituds de pas per al cultiu de les finques. Així mateix, cal reposar la xarxa tradicional de drenatges que, per la manca de guarets que laminaven l'aigua de pluja i la profunditat de les llaurades, s'han anat colgant, amb greus problemes els dies de *pluges torrencials*.

L'objectiu és dissenyar, paral·lelament a la xarxa de canonades, la xarxa de camins, drenatges i les obres complementàries que permetin d'establir una estructura de futur de la zona. No es tracta solament de distribuir aigua, sinó de crear una estructura perdurable en el futur. Una transformació en regadiu significa no solament aportar aigua a una finca agrícola, sinó a més adequar una estructura modelada durant molts anys per a cultius de secà, i una estructura de reg definida per unes noves tecnologies d'aportació d'aigua que requereixen unes dimensions adaptades al sistema escollit. El sistema de *pivot* pot regar, a partir d'un sol hidrant, un radi de 500 m. Per això seria ideal disposar de finques regulars amb una superfície de 90 a 100 ha. No obstant això, el mercat proporciona material adaptat a cada tipus de parcel·la, encara que finalment representa un cost més elevat per unitat de superfície. D'altra banda, el cost de la xarxa de canonades secundàries s'incrementa d'acord amb la densitat de la xarxa necessària per a subministrar a cada una de les parcel·les. S'adjunten uns mapes dels parcel·laris previs i actuals del terme municipal d'Algerri, on es destaca visualment, sense necessitat de comentaris, l'obligació tècnica de fer la concentració per a optimitzar la transformació en reg (figures 14 i 15).

4. NOVES PROPOSTES D'ACTUACIÓ

4.1. *Millora del sistema: estalvi d'aigua i execució dels projectes històrics*

Les dades de què disposem provenen del Pla de Regatges del DARP, el Pla Hidrològic del Ministeri de Medi Ambient i les estadístiques de producció elaborades anualment pel Gabinet Tècnic del DARP.

A partir d'aquests documents s'ha confeccionat el quadre que s'adjunta en annex. Es recomana actualitzar els registres de regants a partir del registre d'explotacions i de les dades cadastrals, per a determinar exactament les dotacions disponibles i les necessàries a peu de parcel·la, d'acord amb la demanda de cada tipus de conreu, i facilitar la regulació dels cabals. Qualsevol programa d'estalvi i optimització dels recursos ha de partir d'una actualització de les bases estadístiques, i les comunitats de regants són el protagonista principal.

183

TAULA 3. *Estudis previs al Pla Hidrològic*

<i>Sistema</i>	<i>Superfície 1992 (ha)</i>	<i>Dotació m³/ha</i>	<i>Consum hm³</i>	<i>Superfície 2012 (ha)</i>	<i>Dotació m³/ha</i>	<i>Consum hm³</i>
Total nord	26.524	7.350	195	38.000	7.740	294
Total centre	17.828	5.610	100	17.828	5.610	100
Sistema sud	19.602	3.775	74	19.602	4.847	95
Montsià	548	6.000	3	600	8.200	5
Segre/Pallaresa	102.892	7.940	817	150.592	7.460	1.123
Ciurana	3.654	4.525	17	4.113	4.525	19
Ebre (baix)	27.860	20.000	557	81.860	8.570	702
Total	198.908	8.863	1.763	312.595	7.478	2.338

Un dels objectius és el manteniment permanent del balanç hídric entre la necessitat dels conreus i la disponibilitat de recursos. Els estudis previs al Pla Hidrològic proposaven unes noves superfícies per a transformar en regadiu que

representaven un augment del consum d'aigua agrícola situat al voltant dels 600 hm³. Les superfícies per a transformar s'apropen a les ja proposades el 1935 al Pla Hidrològic de la Generalitat de Catalunya, que complementava les dotacions concedides i aprofitava els recursos existents a la zona d'acord amb una sèrie de projectes de regulació.

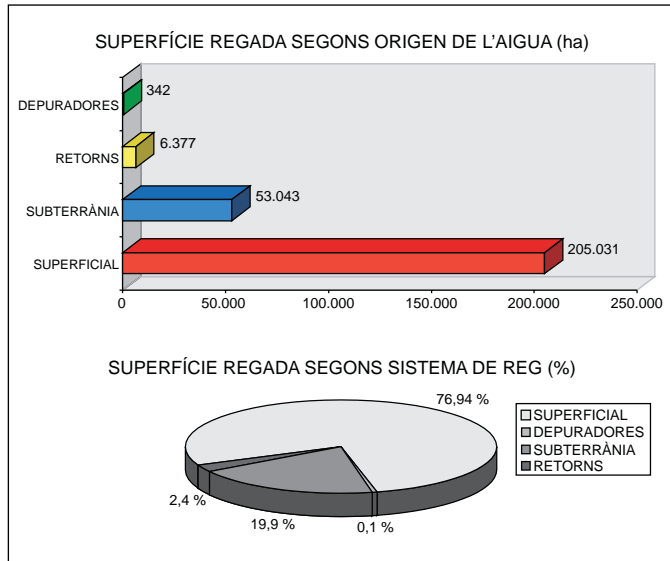


FIGURA 12. Superfície regada segons l'origen de l'aigua i el sistema de reg.

4.2. Optimització del reg amb aigües d'origen subterrani

La superfície regada de Catalunya se situa al voltant de les 250.000 ha, unes 200.000 de les quals provenen de captacions superficials i unes 50.000 (20 %) són d'origen subterrani. Tot això complementat amb petites dotacions de retorns procedents dels mateixos drenatges de les zones de regadiu

(2,4 %) i d'aigua de depuradora (0,1 %). La creació de comunitats d'usuaris, de regants, d'ús industrial i domèstic, per a cada freàtic, permetrà actuar conjuntament per a gestionar els cabals, la conservació de la qualitat de les aigües i evitar en determinats casos el risc de salinització.

4.3. *Una acció territorial específica a la Depressió Central i a les Terres de l'Ebre*

Per demarcacions, les comarques de Lleida, amb que tenen 135.000 ha de regadiu, representen prop del 56 % del total regat a Catalunya. Les Terres de l'Ebre i el Camp de Tarragona les segueixen, amb unes 65.000 ha. A Girona, es reguen

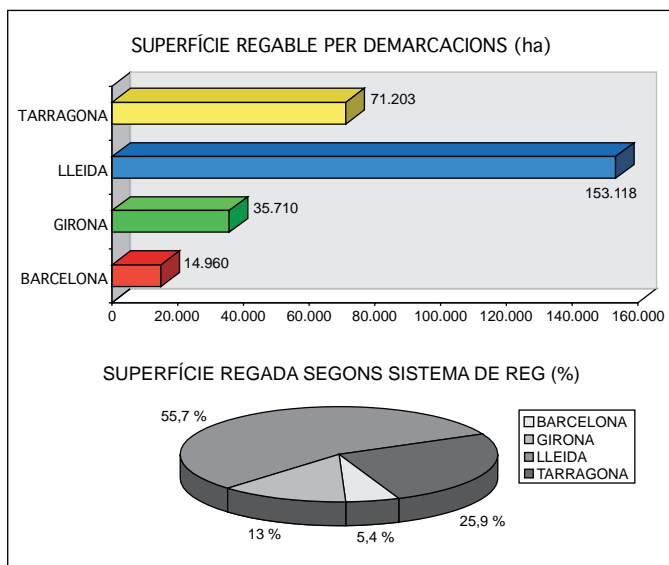


FIGURA 13. *Superfície regable per demarcacions i superfície regada segons el sistema de reg.*

unes 30.000 ha i a les comarques de Barcelona, unes 16.000 ha. Les noves propostes de transformació en regadiu se situen bàsicament en la conca de l'Ebre, amb una proposta de desenvolupament integral per a mantenir l'equilibri territorial de Catalunya. L'aigua és molt més que un factor de producció o que un recurs escàs; l'aigua és fonamentalment un actiu social de caràcter bàsic: sense aigua no hi ha vida (Aguilera, 1995). El Servei d'Estudis del Banco Urquijo, dirigit per Trias Fargas, va elaborar un excel·lent treball sobre l'aigua a Catalunya, «El agua, recurso natural escaso», on recollia el potencial dels regadius de Lleida d'acord amb la planificació prevista en els projectes ja publicats.

4.4. *Una adaptació dels conreus a les condicions i al mercat*

186

Els tres factors que fan evolucionar la posada en producció de les terres de regadiu són els preus dels productes i l'evolució de la demanda, la política de subvencions de la PAC i les estructures de producció. En la mesura que es millora la disponibilitat de l'aigua, es tendeix a conreus més intensius i més exigents. En tot cas, caldrà avaluar les possibles alternatives als conreus existents, tot tenint en compte la demanda de productes alimentaris, la PAC, la seva evolució i els efectes que aquest canvi pot generar. La superfície d'horta tradicional estava situada en les millors terres de conreu properes a les ciutats, i s'ha vist reduïda pel creixement urbanístic i les afectacions de les infraestructures. Disposa de moltes possibilitats de creixement, ja que va molt lligada a l'ocupació, a la demanda i al potencial d'exportació. L'activitat de fruita es manté especialment per un fort augment de la superfície dels cítrics en un mercat de consum europeu ascendent.

El reg de suport és un dels elements més dinàmics pels re-

lativament baixos costos d'implantació, en relació amb els augments de collita aconseguits. La proposta és augmentar la participació del 70 % actual del regadiu a la producció final agrícola de Catalunya, fins al 92 % quan s'acabi tot el programa.

4.5. *La concentració parcel·lària*

Les actuacions en matèria de concentració parcel·lària es van desenvolupar al nord d'Europa de forma paral·lela amb les



FIGURA 14. *Concentració parcel·lària al canal Algerri-Balaguer a la zona d'Albesa abans de la concentració.*

reformes agràries del començament del segle XX, partint d'experiències del final del segle anterior. El Codi civil ja va acceptar el concepte instituint el retracte de zones confinants per a anar augmentant la dimensió física i econòmica de les finques. L'objectiu era facilitar l'aglebament de parcel·les per a utilitzar els nous mitjans mecànics de producció. La pràctica de prop de cent anys a Europa ha consolidat un mètode de treball que es va confirmar a la Llei de reforma i desenvolupament agrari.

En algun país europeu, on les actuacions van

188

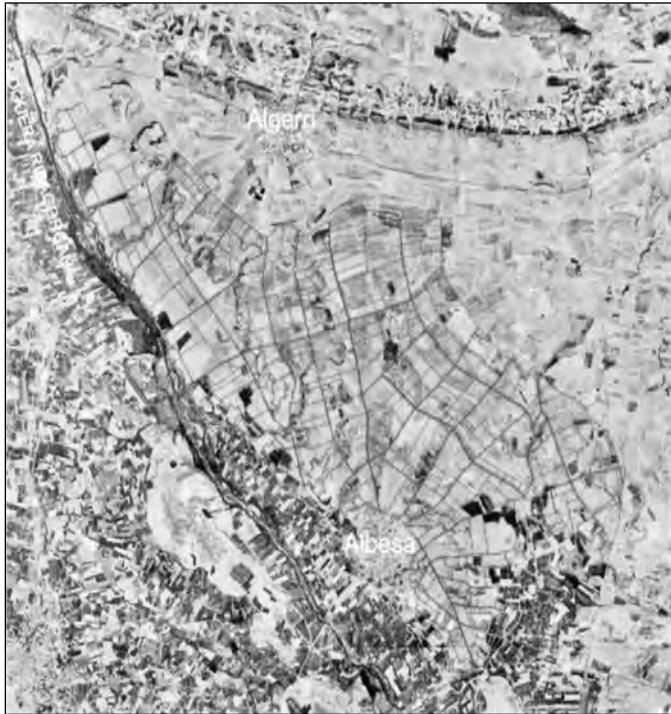


FIGURA 15. Concentració parcel·lària al canal Algerri-Balaguer a la zona d'Albese després de la concentració.

començar al final del segle XIX ja s'han aplicat en més del 30 % de la superfície agrícola útil. Alguna vegada ja s'han tornat a repetir concentracions per a anar adequant les estructures fundàries a les noves necessitats del conreu. A Catalunya, per la institució de l'hereu, la urgència era menor. La vall d'en Bas va ser l'únic exemple, modèlic, d'actuació. A partir dels nous projectes de regadiu, s'inclou la necessitat de concentració parcel·lària com una pràctica del tot necessària per a minimitzar les despeses de construcció d'infraestructures.

El projecte del canal Algerri-Balaguer n'és una actuació pionera que serveix d'exemple a les noves propostes d'actuació i és un nou model de referència. Les actuacions de concentració parcel·lària inclouen l'actualització de les infraestructures: camins, drenatges, les actuacions necessàries per salvaguardar el medi natural i la correcció de rieres. Els costos són importants, i són assumits per l'Administració; a França, els propietaris hi participen en un 20 %. La sol·licitud de la majoria relativa (superfície i/o propietaris) són les condicions exigides normalment. La concentració parcel·lària realitzada paral·lelament a les grans obres públiques que afecten l'estructura de les finques pot representar un estalvi important per a l'entitat expropiadora, tot minimitzant-ne l'impacte agrari.

189

4.6. *Els actors socials i la cultura de l'aigua*

Un dels aspectes que la legislació vigent i les actuacions hidràuliques havien oblidat és l'opinió dels actors socials: els vells regants, els nous regants, els altres consumidors d'aigua, i la dels nous condicionants ecològics, cada vegada necessàriament més exigents.

En la creació dels nous regadius es té en compte la

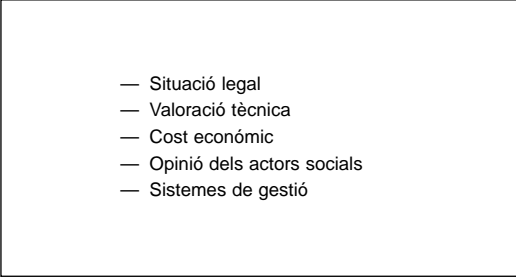
- 
- Situació legal
 - Valoració tècnica
 - Cost econòmic
 - Opinió dels actors socials
 - Sistemes de gestió

FIGURA 16. *Conceptes que cal tenir en compte en una actuació de regadiu.*

capacitat d'assumir una nova cultura de l'aigua: l'*animus regandi*, que cal demostrar, que cal formar i que cal desenvolupar de forma constant. La majoria de recs de Catalunya han estat inclosos en projectes successius, molts ja des del segle XIX o fins i tot abans, i per això s'ha anat formant un nucli d'opinió favorable i s'han anticipat sovint algunes inversions d'estructura. No cal oblidar que estem parlant d'explotacions agràries que cal adequar, en què cal preveure inversions i, sobretot, profunds canvis de conreu. Els pagesos són els veritables actors de la transformació dels regadius, i cal que participin en la presa de decisions.

En un interessant estudi de Víctor Pérez Díaz (1996), publicat pel Círculo de Empresarios, es recomana augmentar la participació i la responsabilitat dels actors interessats. No ens podem quedar ancorats en l'anàlisi de concessions, de la valoració tècnica i del cost econòmic, també cal tenir en compte l'opinió de tots els actors socials de cada zona de referència. Així potser s'entenen millor les tradicionals *guerres de l'aigua* en el medi rural i les més noves a la ciutat. Finalment cal destacar que la producció agrícola de regadiu ja s'ha enfrontat a un greu problema, en cas de sequera, de prioritat pel consum urbà sobre l'agrari, ja que comporta

incerteses en la continuïtat de l'empresa agrària. En aquest cas és quan es planteja la necessitat d'ajudar, de forma extraordinària i amb criteris de solidaritat, els sectors cedents d'aigua per a mantenir l'activitat fins a retornar a l'equilibri. Cal recordar que la producció agrària i el medi natural són els veritables consumidors d'aigua. Un estudi recent de l'àrea metropolitana situava el consum domèstic d'aigua per a boca en el 2 %. En l'àmbit urbà, l'aigua, a part d'usar-se per a la refrigeració industrial, és un mer vehicle de residus de deixalles que cal depurar posteriorment. L'agricultura o el medi natural són els veritables transformadors de l'aigua i de l'energia solar en forma de biomassa. Per això es dóna una importància especial a les zones humides, les més *productives* del medi natural.

Cal considerar també que la transformació en regadiu,

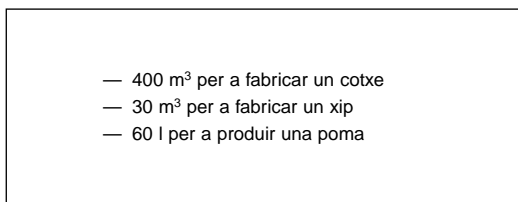


FIGURA 17. *Necessitats d'aigua.*

per definició, crea un nou medi que cal valorar. Al delta de l'Ebre, per exemple, s'ha substituït un medi costaner per un medi subtropical. Recentment, amb la col·laboració del regants, que inunden les seves parcel·les tot l'any, s'ha ampliat la zona i s'ha generat un nou medi natural (artificial?), en què s'ha valorat la productivitat en espècies aquàtiques. Tot un conjunt de noves mesures productives respectuoses amb el medi, així com l'insubstituïble reg per gravetat, han generat un nou espai al servei del país.

TAULA 4. *Previsions del Pla Hidrològic*

<i>Sistema</i>	<i>Superfície 1992 (ha)</i>	<i>Dotació m³/ha</i>	<i>Superfície 2012 (ha)</i>	<i>Dotació m³/ha</i>
Muga-Fluvià	10.503	6.000	18.000	8.200
Ter	10.740	10.000	15.000	8.200
Tordera	5.281	4.545	5.000	4.500
Total nord	26.524	7.350	38.000	7.740
Besòs-Maresme	8.435	3.912	8.435	3.912
Alt Llobregat	1.812	4.967	1.812	4.967
Anoia	1.197	5.013	1.197	5.013
Llobregat	5.993	8.543	5.993	8.343
Garraf-Foix	391	5.115	391	5.115
Total centre	17.828	5.610	17.828	5.610
Sistema sud	19.602	3.775	19.602	4.847
Montsià (sense Ebre)	548	6.000	600	8.200
Alt Segre	8.604	4.281	8.604	4.281
Segarra-Garrigues			38.000	6.500
Canal d'Urgell	75.000	8.285	75.000	8.923
Garrigues sud			10.000	1.250
Baix Segre	15.951	9.133	15.651	9.133
Noguera Pallaresa	3.337	4.216	3.337	4.216
Segre/Pallaresa	102.892	7.940	150.592	7.460
Sistema Ciurana	3.654	4.525	4.113	4.525
Canals del Delta	27.860	20.000	27.860	20.000
Terra Alta			9.300	2.000
Garrigues sud			23.300	1.250
Xerta-Sénia			16.000	4.500
Aldea-Camarles			5.400	4.500
Total Ebre (baix)	27.860	20.000	81.860	8.570

4.7. *Un esforç en recerca i desenvolupament*

L'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentària (IRTA) està fent un gran esforç en la recerca per a millorar l'eficiència dels regadius. En els seus centres de recerca i en les estacions experimentals de Cabrils, Lleida, Mas Badia i Mas Bové, s'estan des-

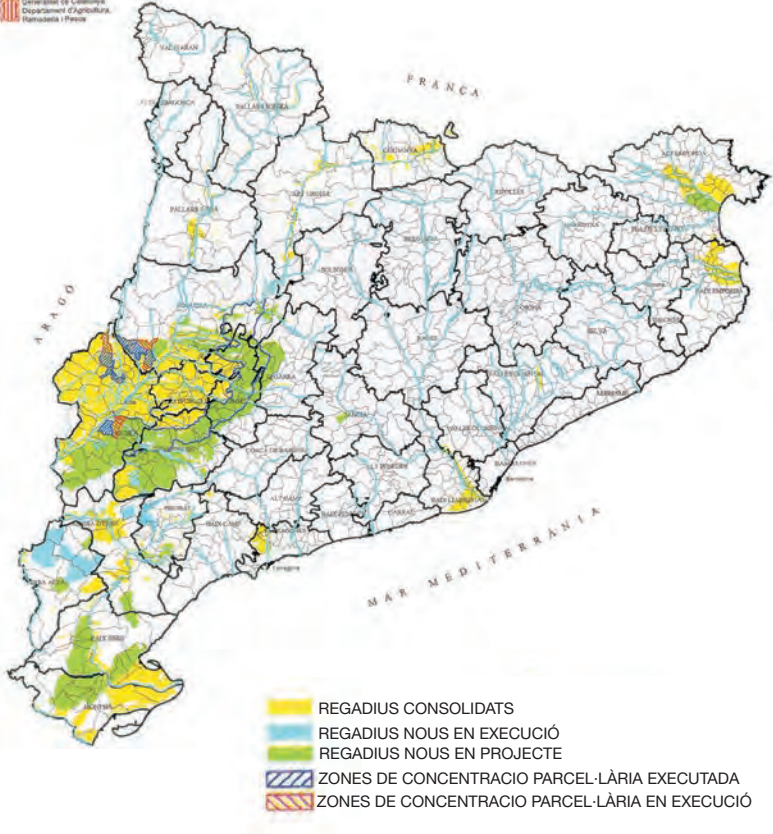


FIGURA 18. Pla de Regadius.

envolupant una colla de programes sobre la millora de l'ús de l'aigua. A partir del gran lisímetre de Mollerussa es calculen les necessitats hídriques de les espècies i varietats locals, que són complementades amb programes de càlcul de requeriments hídrics de les plantes i permeten l'optimització dels regs de fruiters i d'horta mediterrània a cel obert o en hivernacle. S'ha establert una línia específica per als *regs deficitaris controlats* que s'han d'aplicar a les zones de reg de suport. Finalment, s'estan desenvolupant programes específics per a l'ús de l'aigua en restauracions de paisatge i xerojardineria, l'ús sostenible de l'aigua i la utilització òptima del reg preservant el medi ambient.

BIBLIOGRAFIA

194

- ALSINA, C.; FELIU, G.; MARQUET, LL. (1990). *Pesos i mesures dels països catalans*. Barcelona: Curial.
- AGUILERA, F. «El agua como activo económico, social y ambiental» (1995). *El Campo* [Bilbao], núm. 132. [Servicios de Estudios del BBV]
- BALCELLS, A. (1980). *Història dels Països Catalans*. Barcelona: Edhasa.
- BANCO URQUIJO (1969). *Servicio de Estudios*. Madrid: Mone-da y Crédito.
- BRAVO LLEDÓ, P. (1991). *Historia de los regadíos en España (... a.C.- 1931)*. Madrid: Al-Mudayna: Ministeri d'Agricultura.
- CABALLER, V.; GUADALAJARA, N. (1998). *Valoración económica del agua de riego*. Madrid: Mundi-Prensa.
- CARESMAR, J. (1780). *Discurso sobre la Agricultura, Comerç i indústria del Principat de Catalunya*. Junta de Comerç de Barcelona. [Reedició a càrrec d'Altafulla, Barcelona, 1997]
- CLARK, C. (1967). *Economics of irrigation*. Oxford: Pergamon Press.

- DARP (1984). *Pla de Regatges*. Barcelona.
- DARP; UP; JARC; FECAC (2001). *Llibre blanc del sector agrari*. Barcelona.
- DESPUIG, Cristòfol (1996). *Los Col·loquis de la insigne ciutat de Tortosa*. Barcelona: Curial.
- GARRABOU, R. (1974). *Agricultura, comercio colonial y crecimiento economico en la España contemporánea*. Barcelona: Ariel.
- GENERALITAT DE CATALUNYA (1935). *Pla d'Obres Públiques de Catalunya*. Barcelona.
- IDESCAT. *Cens agrari 1982: 1989: 1992*. <<http://www.idescat.es>>
- MEADOWS, D. L. (1972). *Els límits del creixement. Informe del Club de Roma*. Mèxic: Fondo de Cultura Económica.
- MIQUEL AGUSTÍ, fra. *Llibre dels secrets de l'agricultura, la casa rústica i pastoril. 1617*. Barcelona: Altafulla. 1988.
- MUJERIEGO, R. (1990). *Riego con agua residual municipal regenerada*. Barcelona: UPC: Generalitat de Catalunya.
- ORTI ALFONSO (1996). *En torno a Costa*. Madrid: MAPA.
- PÉREZ-DÍAZ, V.; MEZO, J.; ÁLVAREZ-MIRANDA, B. (1996). *Política y economía del agua en España*. Madrid: Círculo de Empresarios.
- ROVIRA ARMENGOL, J. C. [ed.] (1993). *Usatges de Barcelona i Commemoracions de Pere Albert*. Barcelona: Barcino.
- VERGÉS, J. C. (1988). *Una política económica para el agua*. Madrid: Círculo de Empresarios.

