



Segon Informe sobre el Canvi Climàtic a Catalunya
Els Sòls

Josep M Alcañiz UAB

Jaume Boixadera DAR – UdL

M Teresa Felipó UB

Oriol Ortiz UAB

Rosa M Poch UdL

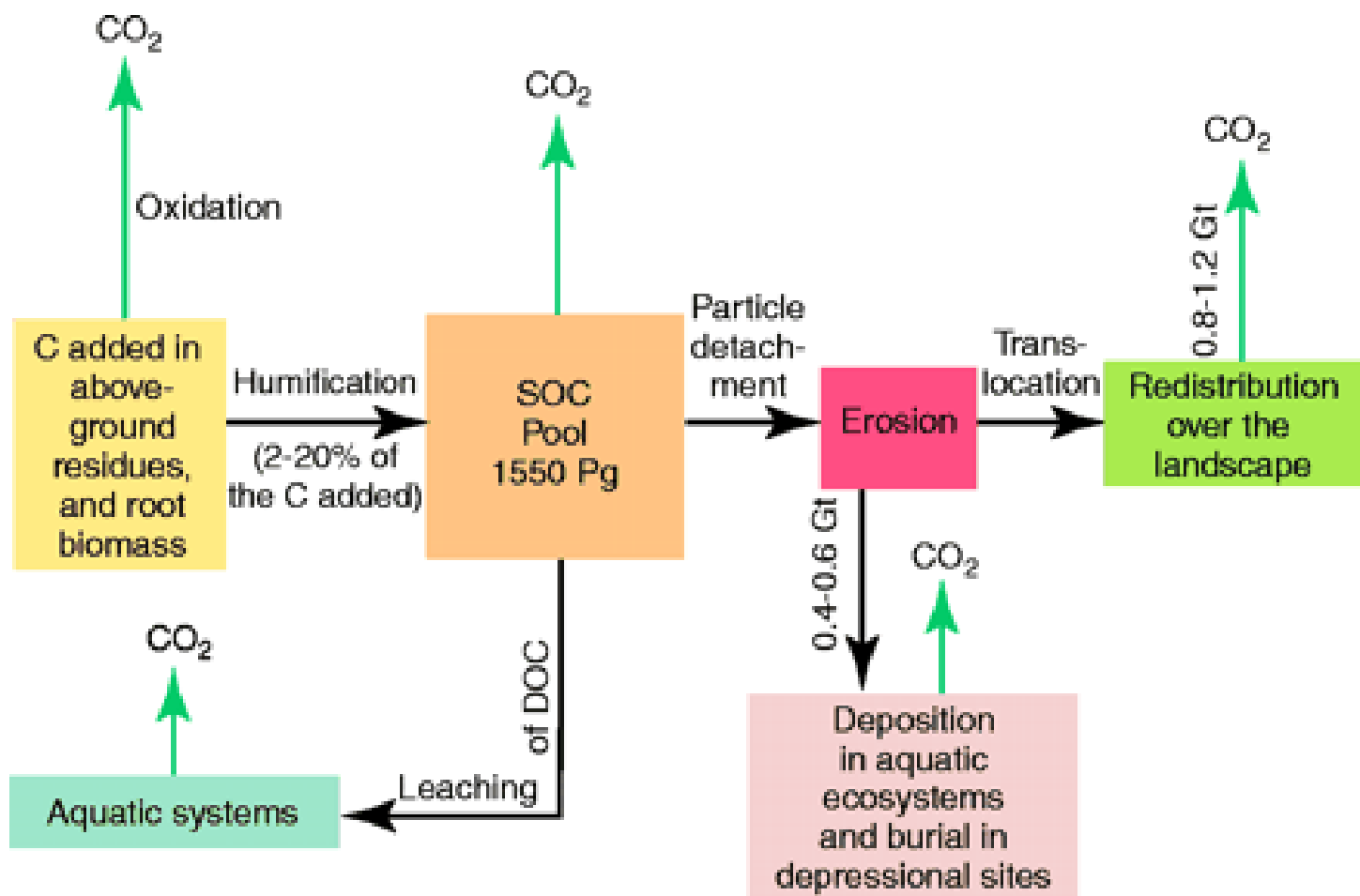
Monestir de Les Avellanes

11 novembre 2010

1. El sòl com a reservori de C i de N
2. Emissions de GEH a partir del sòl. Èmfasi en ambient mediterrani
3. Principals entrades de C i N al sòl
4. Processos de degradació del sòl influïts pel CC. Vulnerabilitat.
5. Canvis d'usos del sòl i efectes sobre el canvi climàtic
6. Principals activitats en el sòl que influeixen en el CC
 - 6.1. Efectes del foc sobre el sòl
 - 6.2. Reciclatge de residus orgànics (RO): incorporació de carboni i de compostos nitrogenats
7. Normatives de protecció del sòl amb possible incidència sobre el CC
8. Conclusions

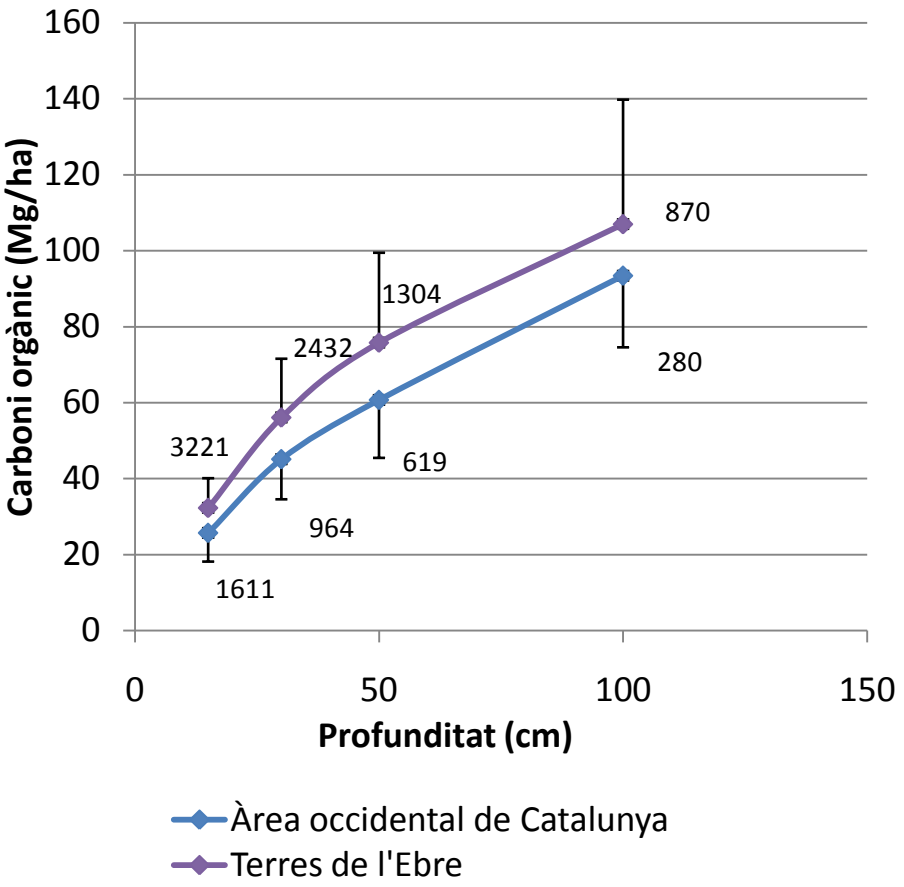
1. El sòl com a reservori de C i de N

The global soil carbon (C) pool of 2500 gigatons (Gt) includes about 1550 Gt of soil organic carbon (SOC) and 950 Gt of soil inorganic carbon (SIC). The soil C pool is 3.3 times the size of the atmospheric pool (760 Gt) and 4.5 times the size of the biotic pool (560 Gt).

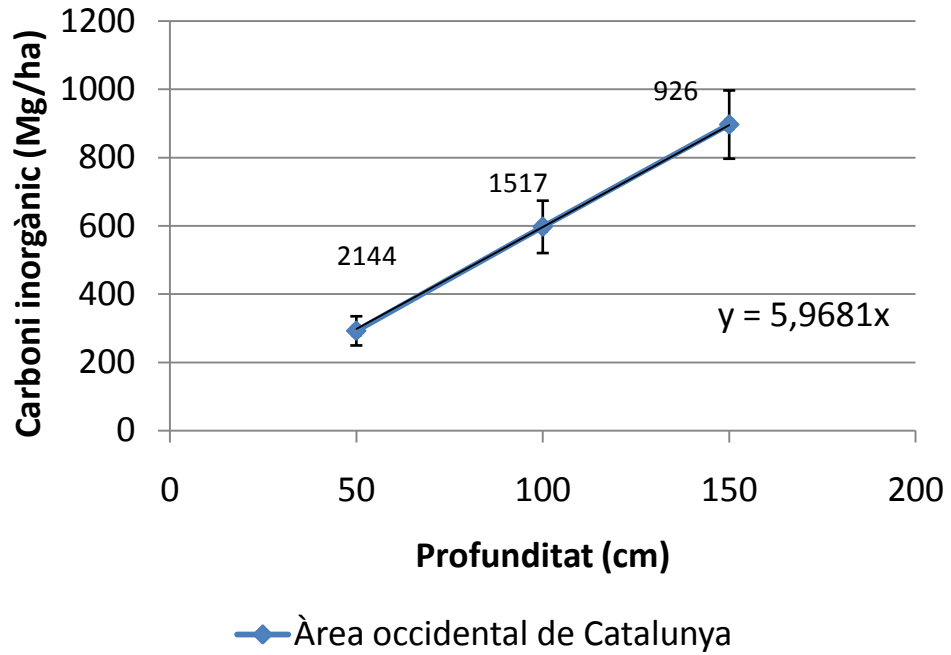


1. El sòl com a reservori de C i de N

Carboni orgànic



Carboni inorgànic



Evolució dels compartiments de carboni en el sòl en funció del temps, considerant un aport continuat de matèria orgànica al sòl.

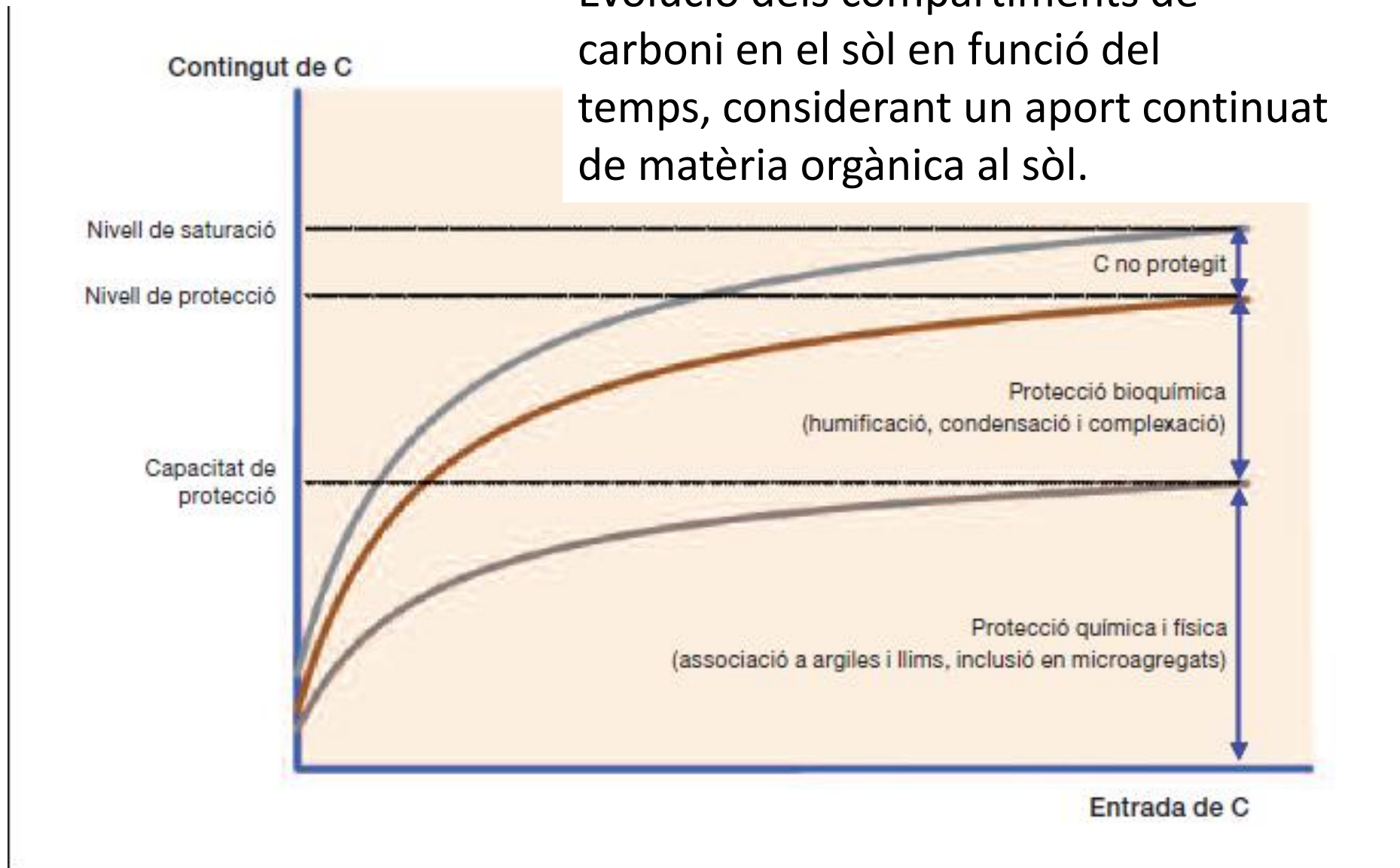


Figura 2. Representació del nivell de saturació de C a sòls, expressat en funció de la quantitat que hi és incorporada, com a suma del C protegit per mecanismes químics, físics i bioquímics i també del C no protegit. A partir de Six *et al.*, 2002, i Stewart *et al.* 2007, 2008.

1. El sòl com a reservori de C i de N



2. Emissions de GEH a partir del sòl. Èmfasi en ambient mediterrani

Emissions	Procés	Magnitud a Catalunya
CO ₂	Respiració, mineralització	Compensat per la fotosíntesi en els sistemes naturals
NO _x	Volatilització fertilitzants nitrogenats	<3% N aportat
CH ₄	Medis saturats	Poca superfície afectada (arròs)



Emissions anuals del sector agrari a Catalunya: 5 518 Gg CO₂ eq (any 2006, inventari GEH, MMA 2008)

Entrades de C i N al sòl

Residus orgànics	Mg MF/any	Kg N /any
Purí*	15 000 000	51 500 000
Fems i gallinassa**	4 000 000	53 600 000
Fangs EDAR**	600 000	5 882 102
Altres (compost, etc)***	20 000	150-200

Producció anual estimada de matèries orgàniques d'origen residual (MOR) susceptibles d'aplicació al sòl agrícola i contingut de N a Catalunya. A partir de Bonmatí (2008), ARC (2009b) i DAR (2009).

Nota: equivalències teòriques segons USMOS, 2004

*Capacitat x valors estàndards x 80 % d'ocupació

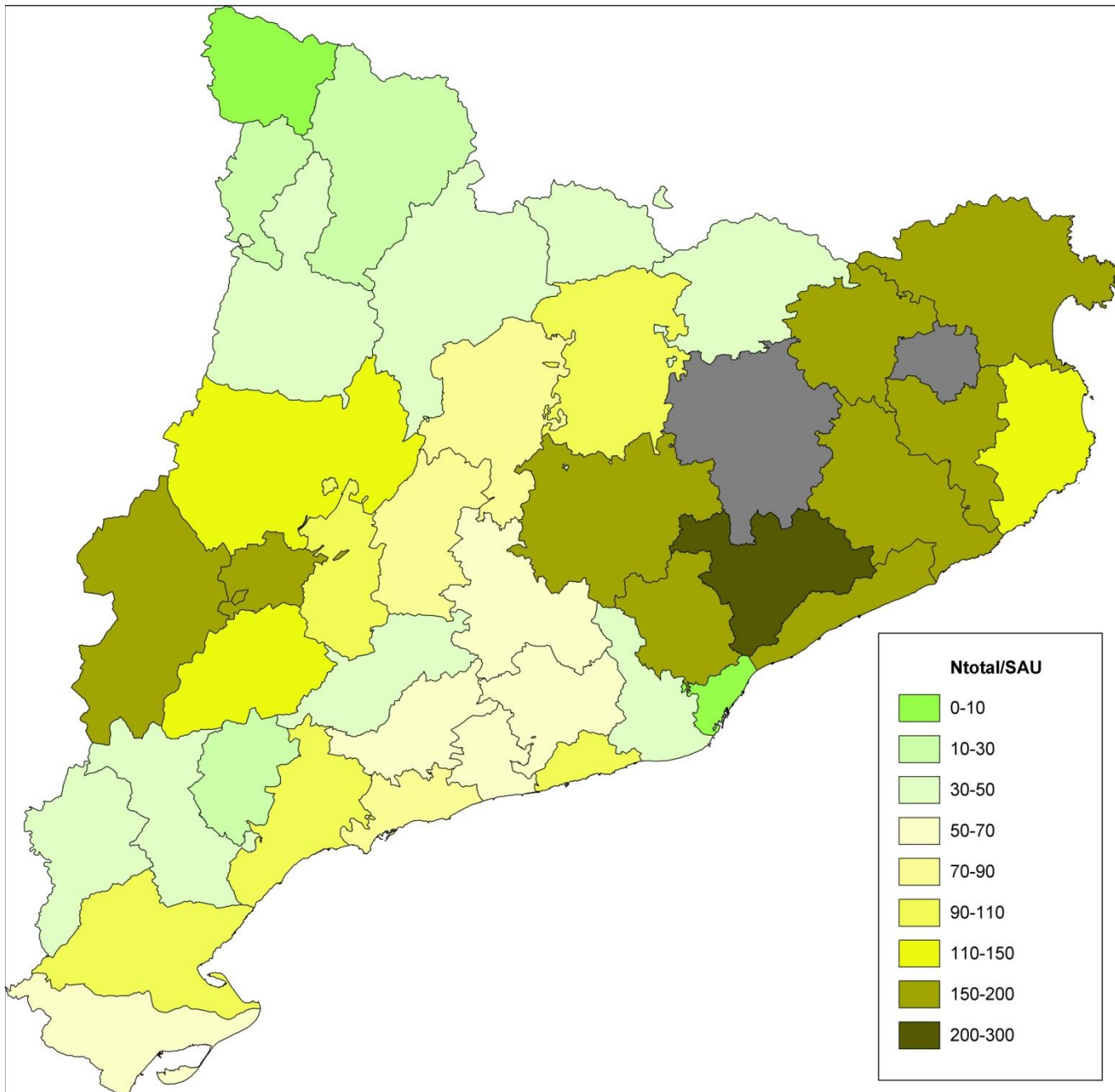
**Declaració residus 2005

***Declaració plantes compostatge 2005

3. Principals entrades de C i N al sòl

Relació entre la producció total de nitrogen procedent de les dejeccions ramaderes i la superfície agrària útil (Kg N/ha).

Font: modificat a partir d'ACA, 2005.



VULNERABILITAT DELS SÒLS

Escenari A2 IPCC (2070-2100)

Règim tèrmic (SSS)	Tmas	
Tèrmic	> 15°C	Comarques interior-sud
Mèsic	8-15°C	
Críic, Frígid	<8°C	Zones muntanyoses

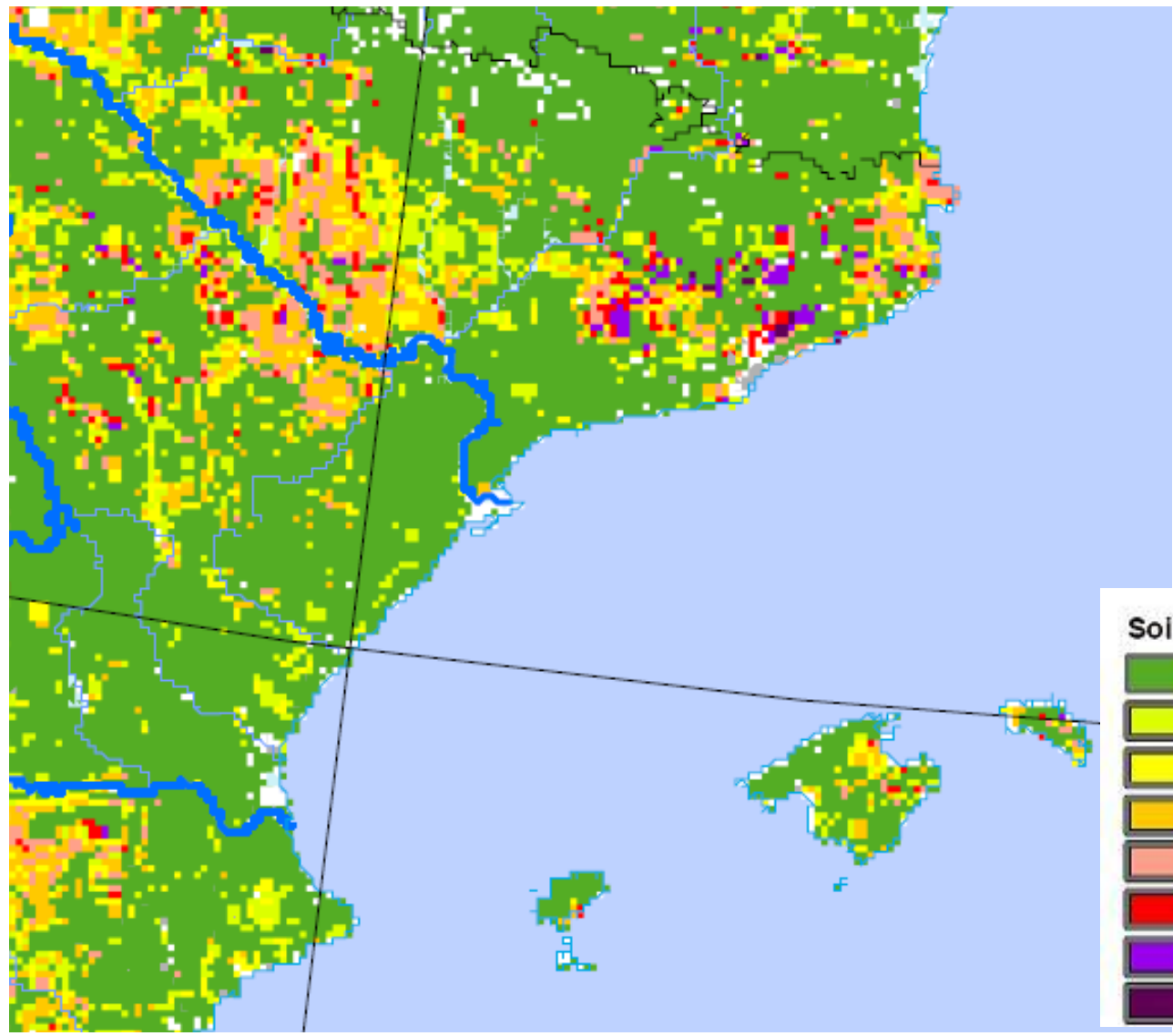
Règim d'humitat (SSS)	Evolució anual de la secció de control del sòl	
-----------------------	--	--

Àqüic	Saturació	Aiguamolls
Údic	Recàrrega del sòl suficient	Zones muntanyoses, NE Catalunya
Ústic / Xèric	Període de sequera	
Arídic	Tot l'any sec	Vall de l'Ebre

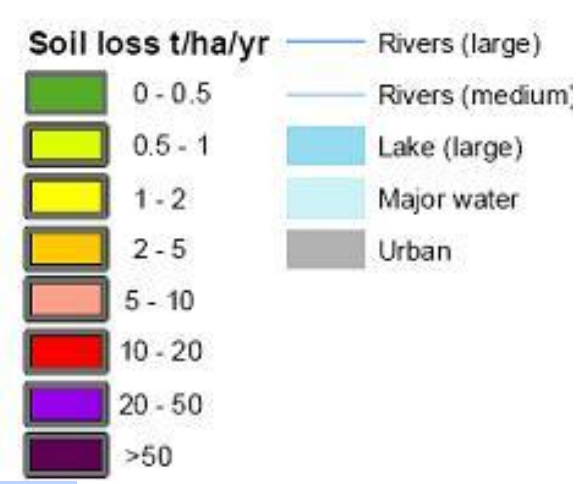
4. Processos de degradació del sòl influïts pel CC. Vulnerabilitat.

- Variació en la relació P – ETP:
- Règims menys percolants
- Reducció de superfície d'aiguamolls
- Augment de producció de biomassa (i reducció de l'erosió) en sòls amb règims críics actuals
- Augment de la superfície amb necessitats de reg per a mantenir la mateixa producció de biomassa
- Major concentració de sals
- Variacions en l'equilibri humificació / mineralització que impliquen reducció del contingut de MOS
- Menor disponibilitat d'aigua: menor producció de biomassa
- Major risc d'erosió

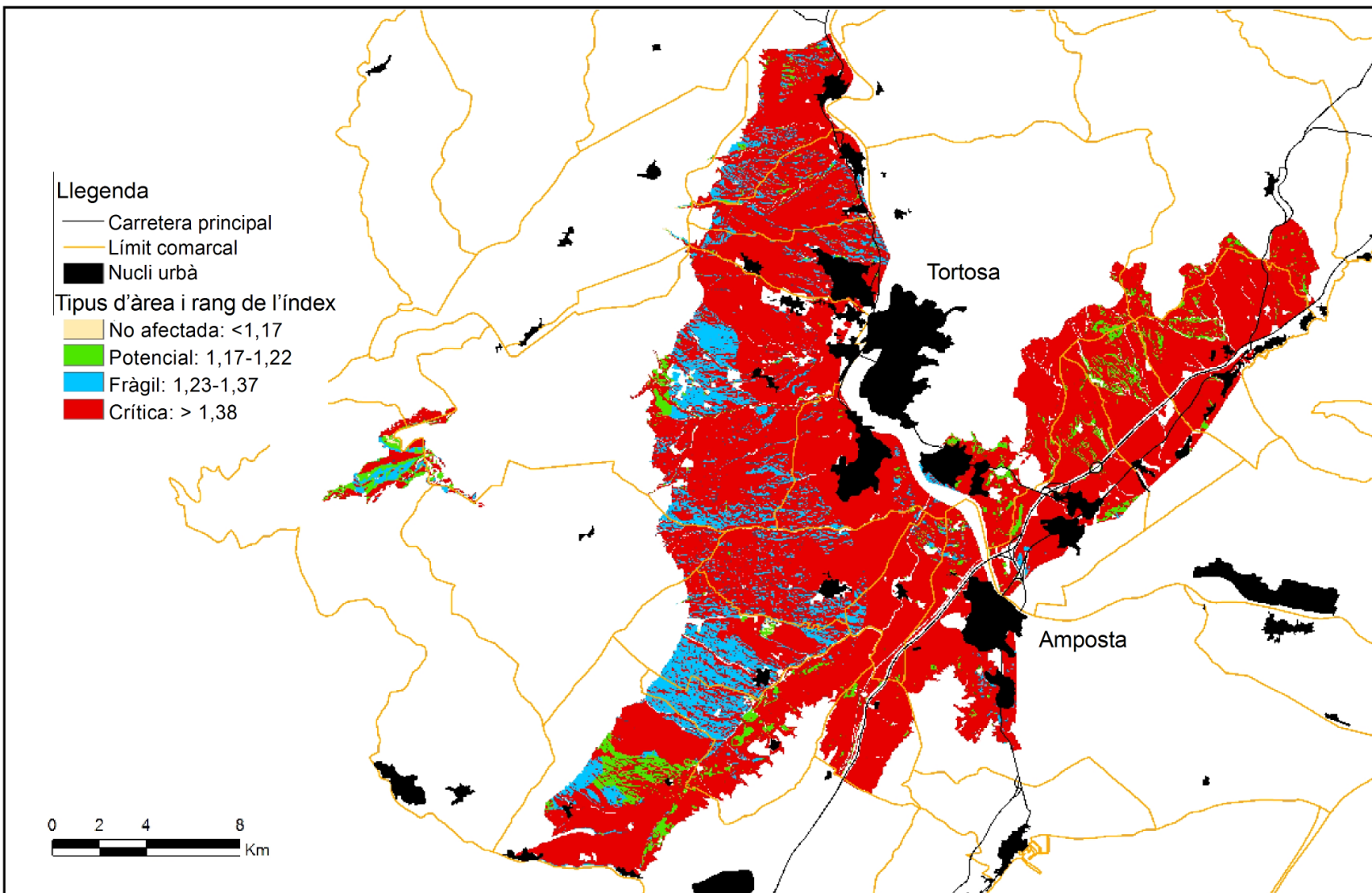
DEGRADACIÓ DE SÒLS



Risc mitjà d'erosió estimat amb el model PESERA en els països catalans (Kirkby et al., 2004).



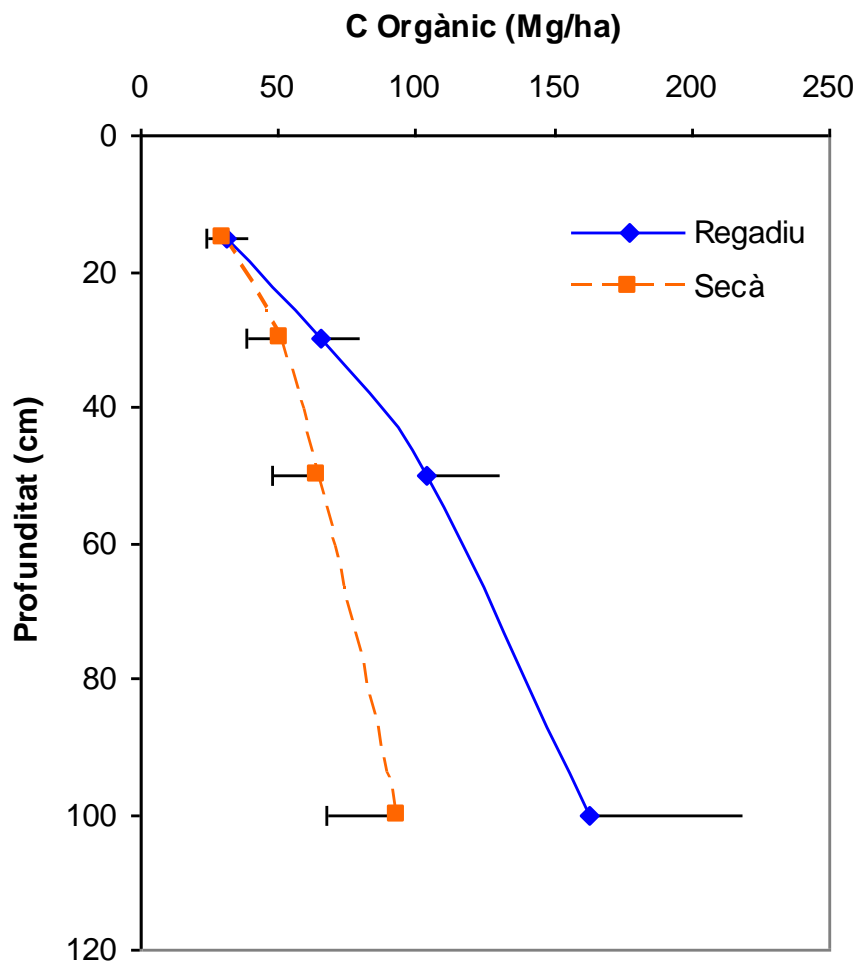
4. Processos de degradació del sòl influïts pel CC. Vulnerabilitat.



Tipus d'àrees mediambientals sensibles (AMS) en les terres de l'Ebre segons el risc de desertificació aplicant la metodologia MEDALUS (Simó, 2007).

CANVIS D'USOS DEL SÒL I EFECTES SOBRE EL CANVI CLIMÀTIC

1. REGADIUS



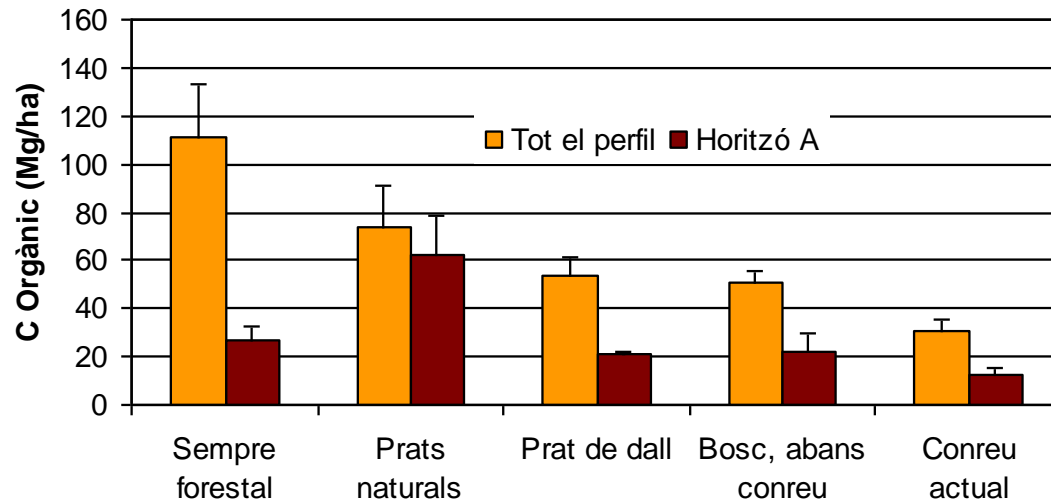
Grañana i Fonollosa, 2009

Comparació de continguts de C orgànic (Mg ha⁻¹) en sòls de secà i de regadiu de les Terres de l'Ebre.



CANVIS D'USOS DEL SÒL I EFECTES SOBRE EL CANVI CLIMÀTIC

2. REFORESTACIONS



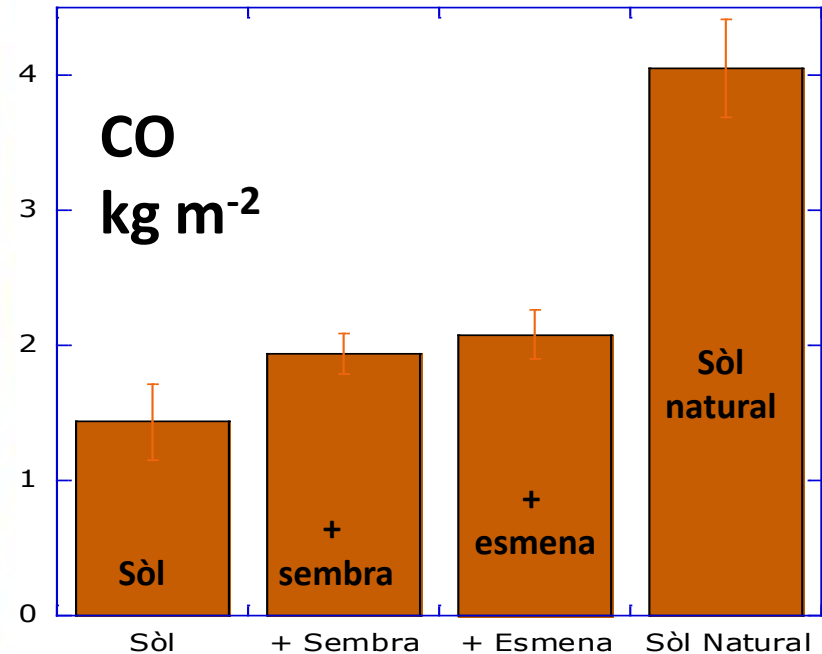
Reserves de CO als sòls de la Coma de Burg (Pallars Sobirà) considerant el conjunt d'horitzons orgànics i minerals, o bé únicament l'horitzó A.

Jiménez-Bargalló (2004)



CANVIS D'USOS DEL SÒL I EFECTES SOBRE EL CANVI CLIMÀTIC

3. RESTAURACIÓ TERRENYS DEGRADATS



Estoc de C de sòls de zones restaurades de pedreres de Catalunya en els darrers 2 a 12 anys, en comparació amb els sòls naturals de l'entorn. Es comparen tres situacions habituals: restauració amb sòls no esmenats (Sòl), restauració amb sòls no esmenats i sembra (+ Sembra), o restauració amb terres esmenades amb fangs EDAR o compost (+ Esmena).

Restauració de sòls en runams de mines de carbó a Mequinensa-Almatret:
3-5 kg m⁻²

ACTIVITATS AL SÒL QUE INFLUEIXEN EN EL CANVI CLIMÀTIC

1. EFECTES DEL FOC

- Reducció d'entrades de MO al sòl
- Efecte fertilitzant temporal de les cendres
- Canvis temporals en el règim hidrològic
- Formació de biocarbó altament recalcitrant

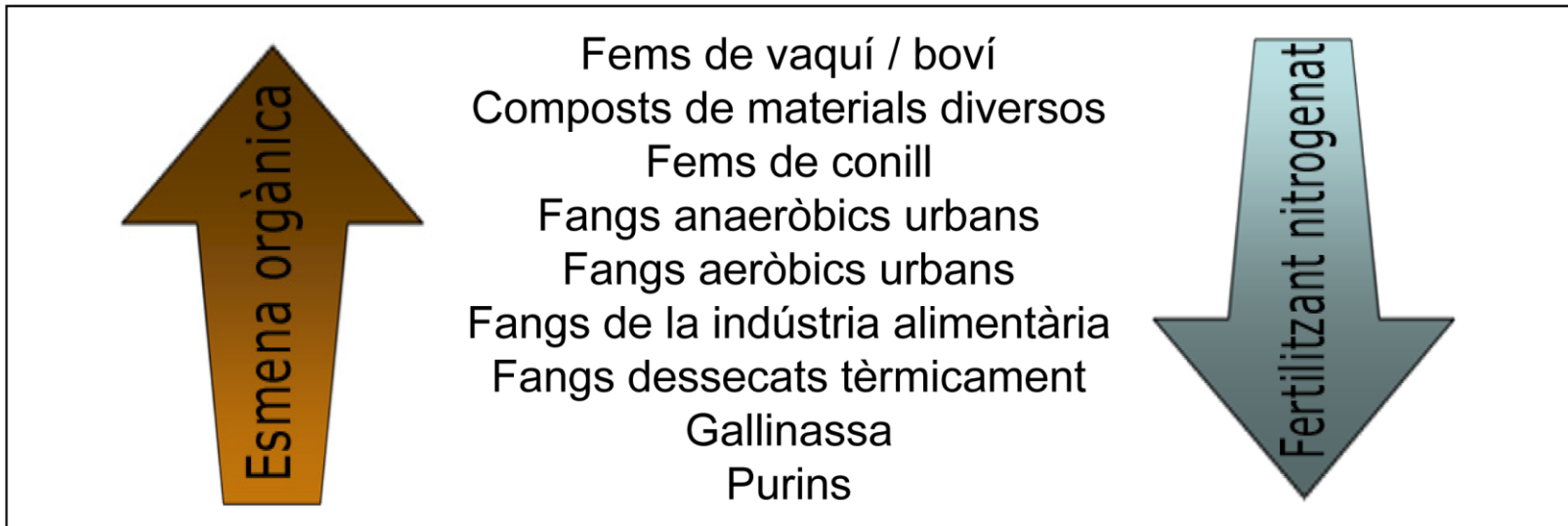


6. Activitats al sòl que influeixen en el canvi climàtic



ACTIVITATS AL SÒL QUE INFLUEIXEN EN EL CANVI CLIMÀTIC

2. RECICLATGE DE RESIDUS ORGÀNICS



L'aplicació d'1 Mg de compost al sòl redueix entre 30 i 60 kg CO₂ eq. les emissions que es produïrien en la fabricació dels fertilitzants continguts al compost (Soliva et al, 2008).



Normativa relativa al sòl amb possible incidència sobre el CC

- El marc d'actuació per a la **protecció del sòl** a la UE ve determinat per la corresponent 'Estratègia Temàtica (COM/2006/231), que proposà la Directiva de Protecció del Sòl (COM/2006/232). A partir d'aquest moment, **moltes normatives d'àmbit agrari i ambiental incideixen directament o indirecta al sòl i tenen implicacions en relació al CC.**
- La gestió i els usos del sòl estan afectats per **polítiques molt diferents, amb objectius, en general, molt amplis, sovint contradictoris i en ocasions contraris a la lluita contra el CC.**

• Els programes i polítiques d'actuació establerts, fins ara, per a mitigar el CC en els diferents nivells administratius –UE, Espanya i Catalunya– no han desenvolupat eines per a fer efectives les possibilitats del sòl en el segrest de C.

• Poca cosa s'ha fet per a regular jurídicament la protecció de les existències de C als sòls més enllà del que fixen les bones condicions agràries i mediambientals de la PAC que, per si mateixes, poden contribuir a reduir emissions difuses de GEH originades per diferents activitats agràries.

L'ús del segon pilar de la PAC en el PDR (Programa de Desenvolupament Rural) ha estat insuficient pel que fa a la lluita contra el CC.

De l'anàlisi del marc normatiu, se'n poden extreure les següents consideracions:

1. Diferents actuacions encapçalades amb el títol «protecció del sòl» no tenen els mateixos objectius de protecció.

2. L'efectivitat esperada de la legislació establerta per la UE no sempre s'aconsegueix quan les administracions estatals i autonòmiques l'apliquen.

Això es posa en evidència en diferents estudis duts a terme en relació a l'aplicació d'algunes polítiques específiques com: **condicionalitat, PAC o desertificació.**

3. Algunes polítiques normativitzades per la UE, en la seva aplicació, poden produir efectes indesitjables sobre el segrest de C pel sòl.

Així, **augmentar el conreu per a biocarburants o potenciar l'aprofitament energètic de residus biodegradables** reduirà la possibilitat que el sòl segresti C, tal com es contempla en les mesures contingudes en el *Pla marc de mitigació del canvi climàtic a Catalunya 2008–2012* i el *Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015*.