

Mesures d'adaptació i mitigació al canvi climàtic en l'agricultura catalana

Jornada "Els sòls i el canvi climàtic"

11 de desembre de 2017

Presentació i objectius

El component induït per l'activitat humana en el canvi climàtic incideix en l'organització, la capacitat de recuperació i la productivitat dels ecosistemes naturals i dels antropitzats. Són nombrosos els treballs de recerca sobre la incidència que té l'augment de la concentració de gasos amb efecte hivernal a l'atmosfera, produïda per les activitats industrials i del transport, per les activitats vinculades a l'agricultura i a la ramaderia, i per les generades pels canvis d'usos del sòl, les quals queden enregistrades d'una manera o altra en el medi edàfic. El sòl, però, també és un sistema amb capacitat de mitigar els efectes de l'augment d'aquests gasos en l'atmosfera.

En del marc de les activitats de difusió i divulgació de la importància que l'ICGC considera que té el coneixement dels sòls en general i, més específicament, dels sòls dels Pirineus en les activitats que desenvolupa el CSTP, l'Institut organitza aquesta jornada amb la col·laboració d'alguns dels grups de recerca més avançats, per contribuir a difondre l'estat i els resultats dels seus treballs, i per mostrar la utilitat de les col·leccions de monòlits en el coneixement i la divulgació de la diversitat dels sòls.

Inscripcions

L'assistència és gratuïta però, atesa la capacitat limitada de la sala, és recomanable inscriure's al més aviat possible per assegurar l'accés a l'esdeveniment a www.icgc.cat/agenda

La inscripció permet assistir a les activitats del matí i/o tarda



Lloc
 Sala d'actes del Centre de Suport Territorial Pirineus
 Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya
 Passeig Pompeu Fabra, 21, Tremp

www.icgc.cat
icgc@icgc.cat
twitter.com/ICGCat
facebook.com/ICGCat
 Tel. (+34) 973 65 08 30

Programa Jornada tècnica

- 10:30 - 10:45. Benvinguda i presentació de la jornada
 Sr. Xavier Berastegui, Subdirector adjunt de Geologia i Geotècnia, ICGC
- 10:45 - 10:55. Pedoantracologia, dinàmiques forestals i canvis climàtics al llarg de l'Holocè.
 Sra. Raquel Cunill, Especialista en pedoantracologia, UAB
- 10:55 - 11:00. Mesures d'adaptació i mitigació al canvi climàtic en l'agricultura catalana.
 Dr. Robert Savé, Coordinador de viticultura i enologia, IRTA.
- 11:00 - 11:50. Pausa café
- 11:50 - 12:00. Segrestament de Carboni als Sòls.
 Dr. Pere Rovira, Gestió forestal multifuncional, CTFC.
- 12:00 - 12:10. Els sòls en el 3er informe del canvi climàtic a Catalunya.
 Dra. Rosa Maria Poch, Catedràtica d'Edafologia, UdL
- 12:10 - 12:40. Observació de la Terra i aplicacions a estudis ambientals.
 Dr. Jordi Corbera, Cap d'Àrea del CS PCOT, ICGC
- 13:40 - 14:20. Taula rodona. Perspectives i propostes d'actuació.
 Moderadora: Rosa M Poch

Programa Col·leccions de sòls

- 16:30 - 16:40. Benvinguda al Centre de Suport Territorial (CST) Pirineus i presentació de la jornada
 Sr. Xavier Berastegui, Subdirector adjunt de Geologia i Geotècnia, ICGC
- 16:40 - 17:10. La diversitat dels sòls al Pirineus.
 Sr. Emili Ascaso, cap d'unitat de sòls, ICGC
- 17:10 - 17:30. El Museu Internacional de Sòls (ISRIC).
 Stephan Mantel, Cap del World Soil Museum. ISRIC, Wageningen (Holanda)
- 17:50 - 18:30. Recol·lecció i preparació de monòlits.
 Raul Madriñán, Professor de la Universidad Nacional de Colombia i Director del Museo de Suelos "Ciro Molina Garcés", Palmira (Colòmbia)
- 18:30 - 19:00. Presentació del Centre d'Interpretació de sòls del Pirineu i els projectes actuals
 Sra. Agnès Lladós, CST Pirineus, ICGC
- 19:00 - 19:30. Visita al Centre d'Interpretació de sòls del Pirineu

Dr. Robert Savé Monserrat
robert.save@irta.cat

IRTA

Organitza



Organitza



Col·labora



**GREU PERILL:
 Desigualtat**

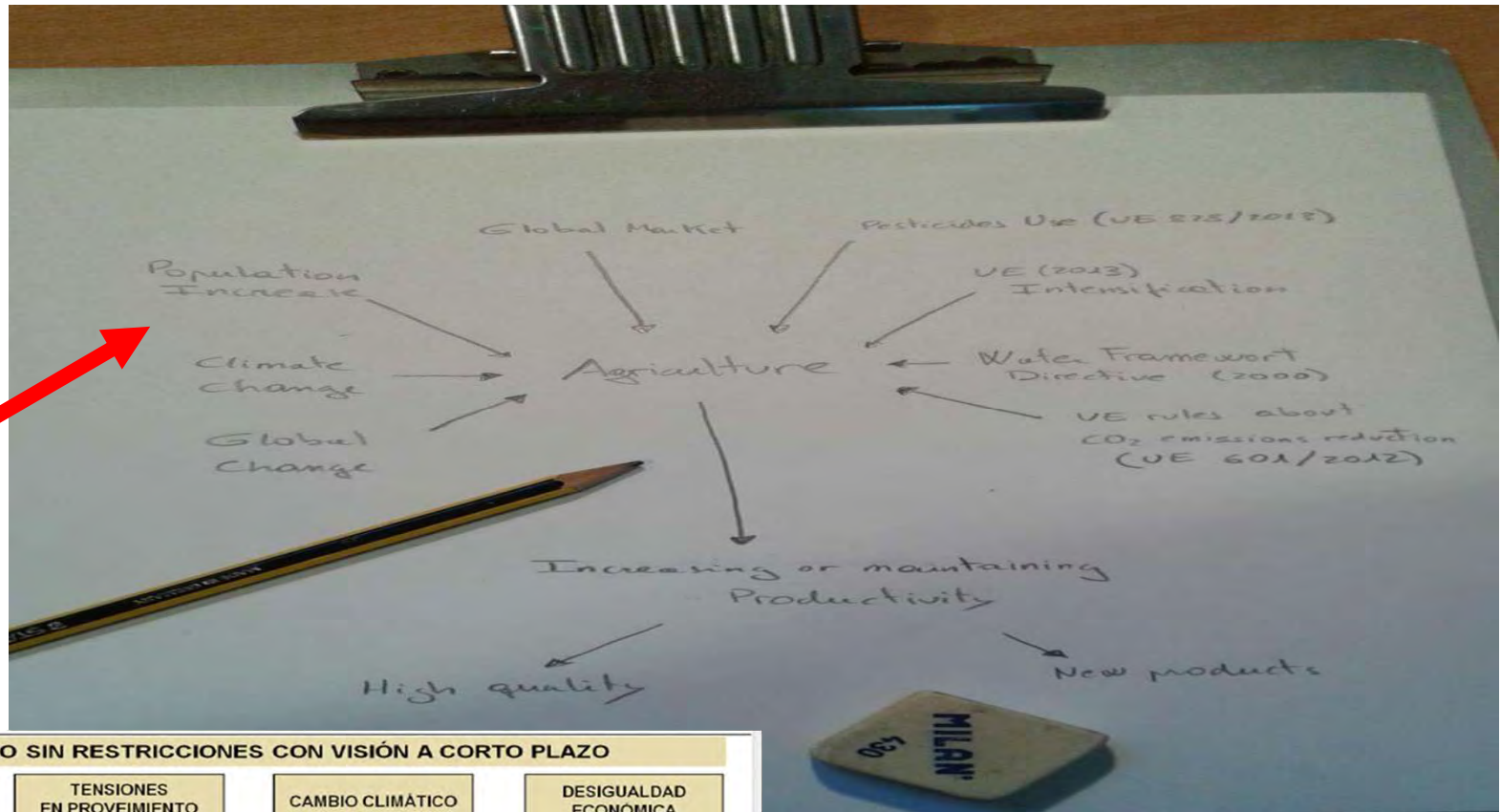


Figura 1.1 – Escenario siglo XXI, un siglo con retos globales. Fuente: elaboración propia

Reguant, F. & Savé, R. 2016. Disponibilidad alimentaria y desarrollo global sostenible. Capítulo 2. El sistema alimentario: globalización, Sostenibilidad, Seguridad y cultura alimentaria. Thomson Reuters Proview Aranzadi. ISBN 978-84-9135-265-5

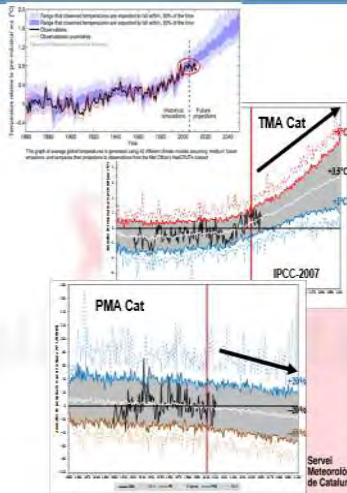
Les prediccions més alarmistes del Club de Roma (1972; The limits of growth) **no s'han complert**, degut a l'extraordinària complexitat del desenvolupament mundial en un model econòmic, que **no ha valorat prou que la tecnologia** és capaç de desplaçar els límits ecològics en ampliar el potencial de recursos renovables, reduir el consum de recursos no renovables, millorant l'eficiència, reduir la seva càrrega contaminant, establir estratègies de reciclatge, etc. També, emprava **una modelització excessivament simple del creixement de la població**, en la mesura que no contemplava suficientment, que el desenvolupament econòmic, a partir de cert grau de nivell de vida, actua com a factor moderador de la taxa de creixement de la població.

Disminució en la disponibilitat d'aigua: condicions climàtiques futures: variables que afecten a l'agricultura

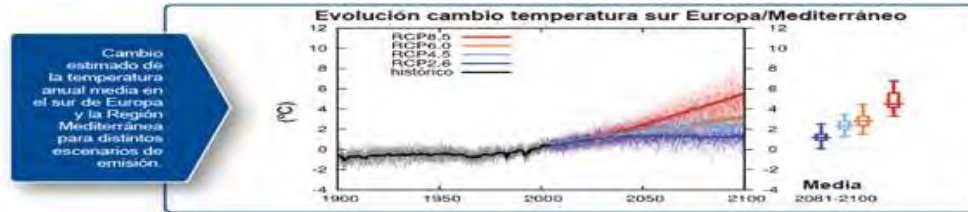
Clima i Futur



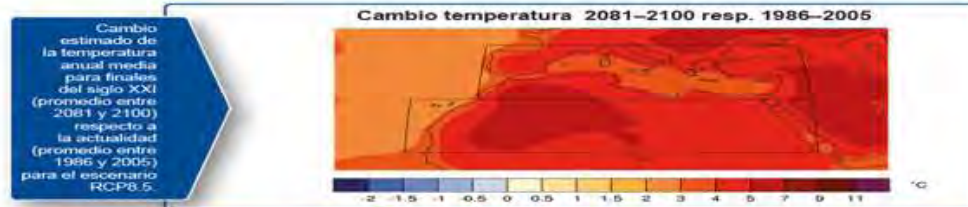
Per Invertir en el futur, ens cal informació regionalitzada



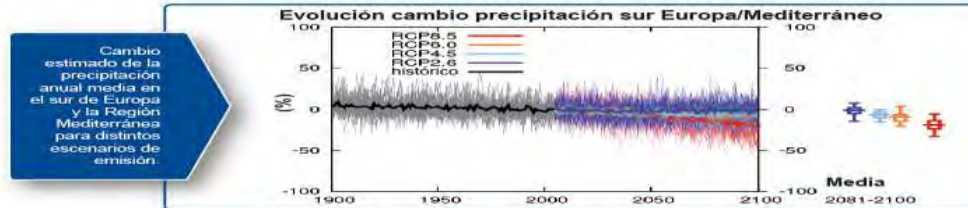
Font: CC. Bases físiques AR5. Guia resumida (MAGRAMA 2013).



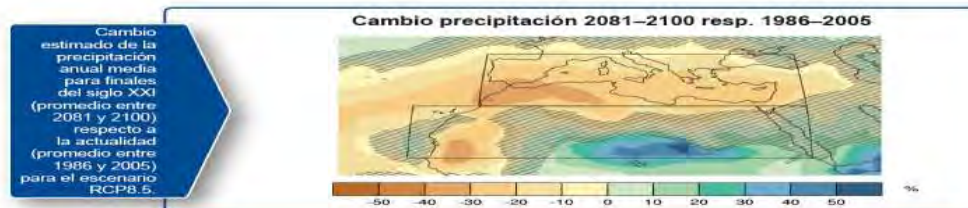
Cambio estimado de la temperatura anual media en el sur de Europa y la Región Mediterránea para distintos escenarios de emisión.



Cambio estimado de la temperatura anual media para finales del siglo XXI (promedio entre 2081 y 2100) respecto a la actualidad (promedio entre 1986 y 2005) para el escenario RCP8.5.



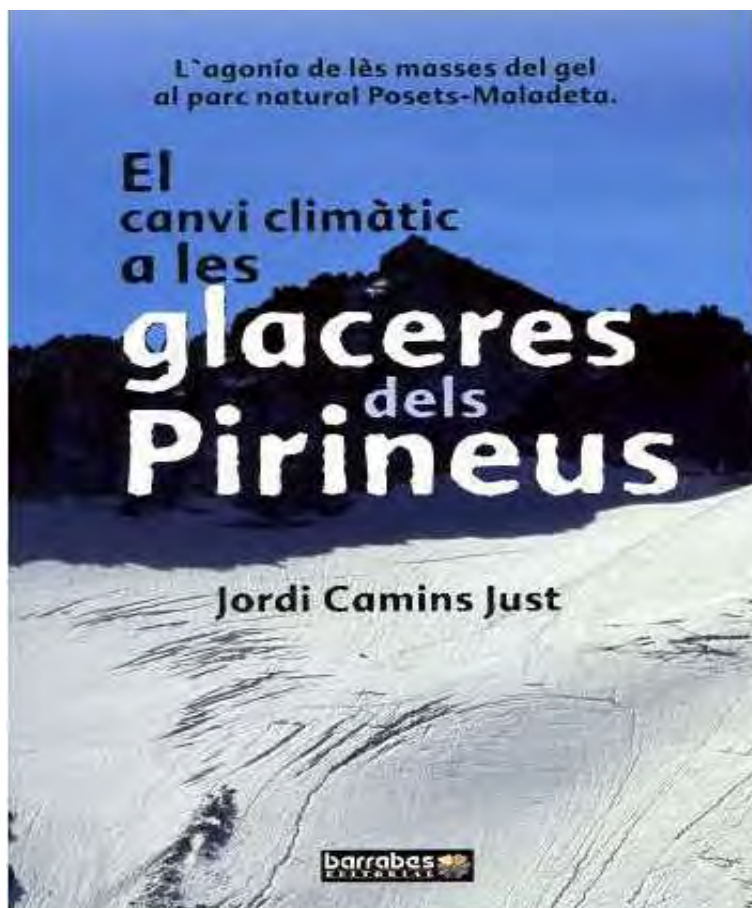
Cambio estimado de la precipitación anual media en el sur de Europa y la Región Mediterránea para distintos escenarios de emisión.



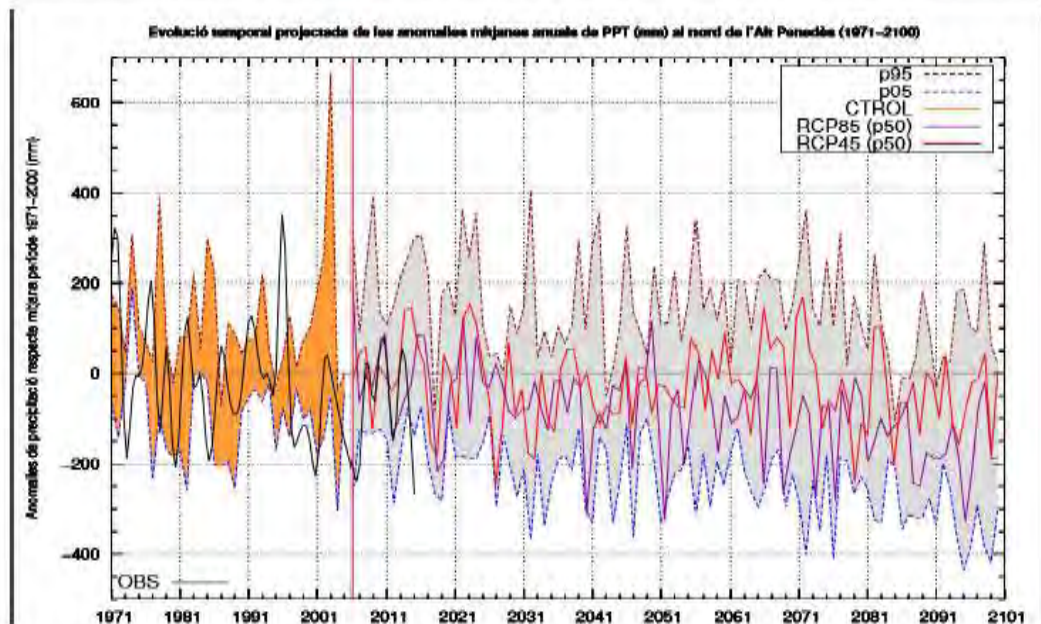
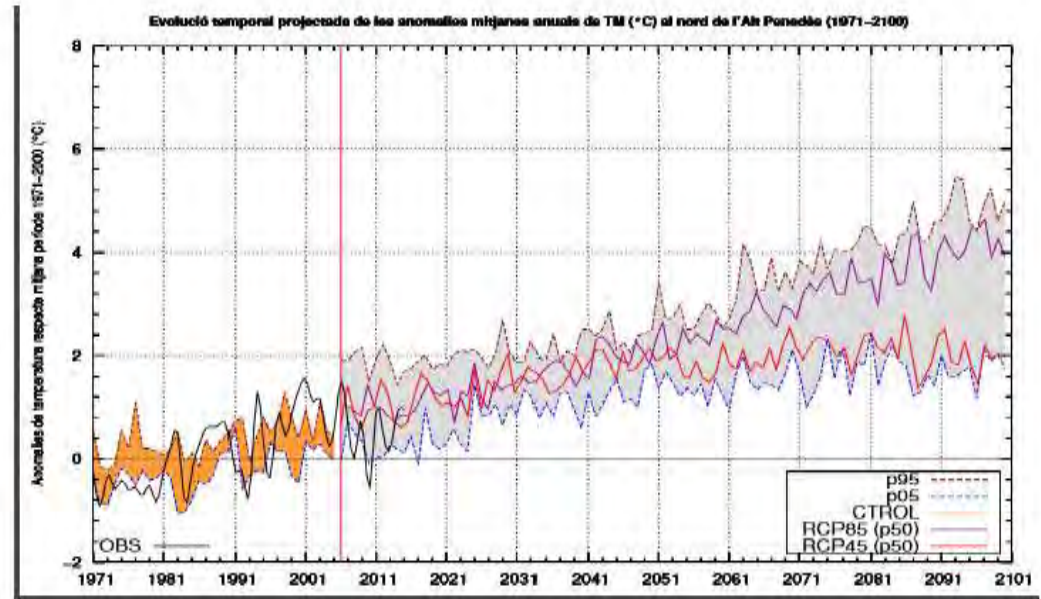
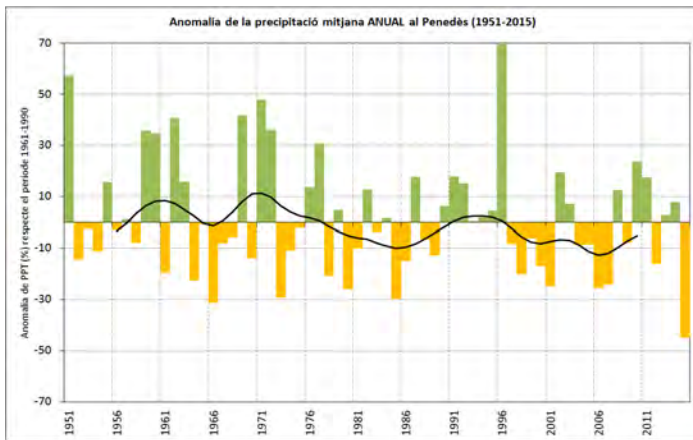
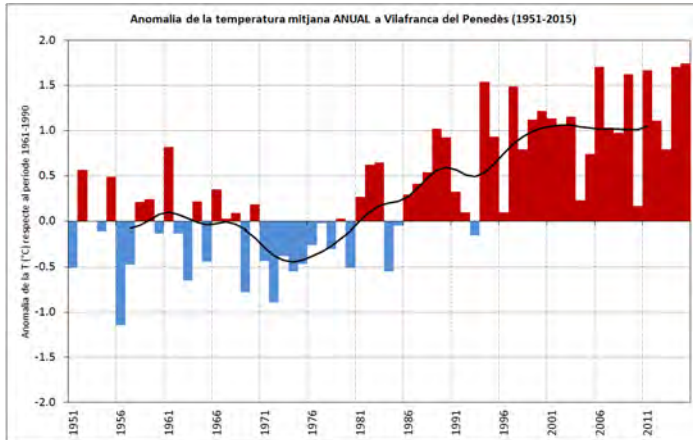
Cambio estimado de la precipitación anual media para finales del siglo XXI (promedio entre 2081 y 2100) respecto a la actualidad (promedio entre 1986 y 2005) para el escenario RCP8.5.

Font: CC. Bases físiques AR5. Guia resumida (MAGRAMA 2013).

Els estudis de Jordi Camins (GECCC; www.gelicehielo.com) i els de l'OCCC (OPCC) posen de manifest canvis importants en les condicions ambientals en els Pirineus, per tant, indiquen canvis en l'ecofisiologia de les espècies que hi viuen ara i en el futur



Dades desenvolupades pel SMC en col·laboració amb l'IRTA en el marc del projecte GLOBALVITI. 2017



Codi	Nom de l'índex	Definició	Unitat
DGe0	Dies de glaçada	Nombre de dies en què $TN < 0$ °C en un any	Dies
DE25	Dies d'estiu	Nombre de dies en què $TN > 25$ °C en un any	Dies
DE30	Dies molt càlids	Nombre de dies en què $TN > 30$ °C en un any	Dies
DGe0	Dies glaçats	Nombre de dies en què $TN < 0$ °C en un any	Dies
NT20	Nits tropicals	Nombre de dies en què $TN > 20$ °C en un any	Dies
DEC	Durada de l'estació de creixement	Nombre de dies durant un any entre la primera ratxa de, com a mínim, 6 dies amb $TM > 5$ °C i la primera ratxa després de l'1 de juliol amb, com a mínim, 6 dies amb $TM < 5$ °C	Dies
TNx	Màxima de TN	Valor màxim anual de la temperatura màxima diària	°C
TNz	Mínima de TN	Valor mínim anual de la temperatura mínima diària	°C
TNx	Màxima de TN	Valor màxim anual de la temperatura mínima diària	°C
TNz	Mínima de TN	Valor mínim anual de la temperatura màxima diària	°C
IDRC	Indicador de durada de ratxa càlida	Nombre de dies en un any en què, com a mínim, hi ha 6 dies consecutius amb $TN >$ percentil 90	Dies
IDRF	Indicador de durada de ratxa freda	Nombre de dies en un any en què, com a mínim, hi ha 6 dies consecutius amb $TN <$ percentil 10	Dies
ATA	Amplitud tèrmica anual	Mitjana anual de la diferència entre TN i TN	°C
PX1dia	Quantitat màxima de PPT en 1 dia	Valor màxim anual de la precipitació diària	mm
PX5dia	Quantitat màxima de PPT en 5 dies consecutius	Màxima anual de la precipitació enregistrada en 5 dies consecutius	mm

Codi	Nom de l'índex	Definició	Unitat
ISID	Índex simple d'intensitat diària	Precipitació total anual dividida pel nombre de dies amb PPT \geq 1.0 mm	mm/dia
DP10	Dies de PPT \geq 10 mm	Nombre de dies en un any en què PPT és igual a superior a 10 mm	Dies
DP20	Dies de PPT abundant	Nombre de dies en un any en què PPT és igual a superior a 20 mm	Dies
DP50	Dies de PPT molt abundant	Nombre de dies en un any en què PPT és igual a superior a 50 mm	Dies
LAIRS	Longitud màxima de la ratxa seca	Màxim nombre anual de dies consecutius en un any amb PPT inferior a 1.0 mm	Dies
LAIRH	Longitud màxima de ratxa plujosa	Màxim nombre anual de dies consecutius en un any amb PPT igual o superior a 1.0 mm	Dies
P95pTOT	PPT total anual en els dies molt plujosos	Precipitació total anual considerant els dies amb PPT superior al percentil 95	mm
P99pTOT	PPT total anual en els dies extremadament plujosos	Precipitació total anual considerant els dies amb PPT superior al percentil 99	mm
PTOT	Precipitació total anual en els dies plujosos	Precipitació total anual recollida en dies amb PPT \geq 1.0 mm	mm

	1979-1999	1999-2015	Variació
DGe0	25.5 dies/any	20.1 dies/any	-5.4 dies/any
DE25	89.6 dies/any	115.6 dies/any	+25.9 dies/any
DE30	12.8 dies/any	35.3 dies/any	+22.4 dies/any
DGe0	0.1 dies/any	0.0 dies/any	-0.1 dies/any
NT20	1.0 nits/any	7.8 nits/any	+6.8 nits/any
DEC	356.2 dies/any	359.8 dies/any	+3.6 dies/any
TNx	33.1 °C	35.9 °C	+2.7 °C
TNz	20.4 °C	21.6 °C	+1.2 °C
TNx	4.5 °C	5.7 °C	+1.2 °C
TNz	-4.8 °C	-3.7 °C	+1.1 °C
IDRC	1.6 dies	16.8 dies	+14.2 dies
IDRF	5.3 dies	1.6 dies	-3.7 dies
ATA	11.1 °C	11.6 °C	+0.5 °C
PX1dia	62.2 mm	60.4 mm	-1.8 mm
PX5dia	84.8 mm	101.7 mm	+16.9 mm
ISID	9.4 mm	10.4 mm	+0.9 mm
DP10	16.7 dies/any	16.8 dies/any	+0.1 dies/any
DP20	6.9 nits/any	8.1 nits/any	+1.3 dies/any
DP50	0.9 nits/any	1.0 nits/any	+0.1 dies/any
LAIRS	39.7 dies	46.9 dies	+7.3 dies
LAIRH	4.6 dies	4.8 dies	+0.2 dies
P95pTOT	144.5 mm	197.0 mm	+52.5 mm
P99pTOT	48.0 mm	51.8 mm	+3.8 mm
PTOT	519.2 mm	541.9 mm	+22.7 mm

El paper de l'agricultura en la COP 21 de Paris, Desembre 2015

Agricultores llegan con soluciones climáticas a la COP21

La directora ejecutiva de la OMAUC, Christina Figueras. Crédito: A.D. Montaña / IPS

PARÍS, 2 dic 2015 (IPS) - Los asociados de agricultores acudieron a la agricultura como un pilar importante en el calentamiento mundial, por lo que existen soluciones tecnológicas en sus campos y gobiernos que los gobiernos del mundo se reunieron en las negociaciones en curso en la ciudad francesa de París.

Los agricultores y líderes de opinión en la primera línea del cambio climático, señaló la Organización Mundial de Agricultores (OMAUC).

"No importa cómo cambien sus vidas y métodos de cultivo, y también son de vital importancia para la adaptación del mundo al cambio climático, señaló.

"Por lo tanto, los agricultores deben participar en el desarrollo de los estándares de mitigación y adaptación al cambio climático", añadió.

Señaló que la agricultura es una fuente de 12,5 por ciento de los gases de efecto invernadero en el mundo, a través del metano que libera la digestión animal y el óxido nítrico de las tierras cultivadas, e indirectamente, 17 por ciento más, porque "a los productores les da la deforestación y el cambio de uso de las tierras", explicó la OMA.

Una portavoz comentó que la sala de Negocios Multilaterales después de las horas y después de la granja y la agricultura tiene 2.000 millones de toneladas adicionales de óxido de carbono (CO2) al año.

El artículo 2, de la 21 Conferencia de las Partes (COP21) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que comenzó en París el 30 de noviembre y concluyó el 11 de diciembre, gobiernan y organizaciones agrícolas deben seguir discutiendo los roles del sector de los alimentos de mitigar los niveles de los gases de efecto invernadero y reducir las emisiones.

Los agricultores se concentraron en los temas de los suelos agrícolas, la ganadería, los productos de alimentos y residuos, y los métodos de producción sostenible y la resiliencia de los agricultores.

Se deben ser los programas para reducir la pérdida de nutrientes y residuos de que estos métodos producen gases de efecto invernadero.

Durante la COP21 los agricultores también participaron del cambio climático desde perspectivas más reconocidas: cómo reducir las emisiones y aumentar el almacenamiento de carbono del suelo por medio de los dos grados Celsius.

"Los científicos, afirmamos que el aumento de la temperatura debe limitarse a los dos grados. Como país productor de alimentos a nivel mundial", señaló la OMA.

"Para lograr esto, los asociados miembros deben utilizar los suelos agrícolas en 2015 y otros años desde entonces hasta en una reducción de 50 por ciento de la temperatura atmosférica de los 1990 a 2050. Al mismo tiempo, es más probable que el aumento de la temperatura mundial sea de 1,5 a 2 grados Celsius", añadió.

La OMA reconoce que el sector agrícola tiene un gran potencial de mitigación, principalmente a través de la reducción de la deforestación, la gestión del suelo y el aumento de la productividad.

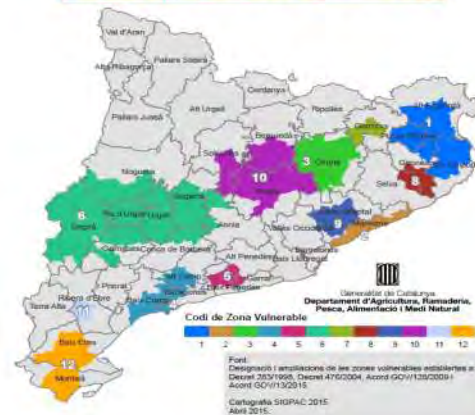
La OMA reconoce que el sector agrícola "tiene un gran potencial de mitigación, principalmente a través de la reducción de la deforestación, la gestión del suelo y el aumento de la productividad".



"La agricultura, el cambio climático, la seguridad alimentaria y la reducción de la pobreza están indisolublemente ligados": Organización Mundial de Agricultores.



Zones vulnerables de Catalunya



L'agricultura, el sector agropecuari davant el canvi climàtic, juga un triple paper:

□ **Com víctima.**- ja que pateix els efectes dels increments de temperatura, reducció en la disponibilitat d'aigua i els fenòmens meteorològics extrems....

□ **Com problema.**- Com emissor de gasos efecte hivernacle, com a contaminant de sòls i aigües, com a risc per a la biodiversitat. Segons l'IPCC el 24% de les emissions directes de GEH procedeixen del sector AFOLU6 (IPCC 2014), aquest percentatge inclou els processos de desforestació i incendis forestals. Les emissions de l'apartat agrari són majoritàriament metà i òxids de nitrogen. La importància d'aquesta problemàtica té el seu revers atès que una gestió adequada pot facilitar de manera significativa la reducció de les emissions de GEH.

□ **Com solució.**- Amb una doble funció reparadora i mitigadora. L'agricultura té un paper destacat en la gestió, manteniment i defensa de boscos, prats, terres de conreu i fins i tot sistemes naturals vulnerables. Però la seva funció mitigadora procedeix del paper dels sòls com a gran embornal potencial de carboni mitjançant una gestió adequada d'aquest recurs, com a proveïdor de recursos renovables a substitució de combustibles fòssils (agrocarbursants, biomassa forestal, biogàs a partir de dejeccions del bestiar), com a base per al reciclatge de residus biològics, com a magatzem temporal i regulador del cicle hidrològic. I, sens dubte, unes pràctiques adequades poden reduir extraordinàriament els impactes negatius de la seva activitat.

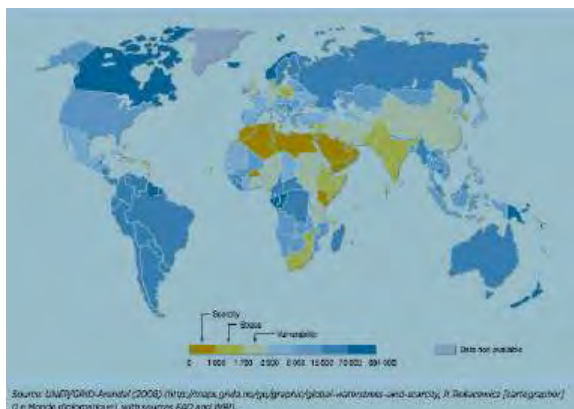
FACTORS LIMITANTS

Es calcula que **la població humana mundial serà d'uns 9,6 mil milions de persones a l'any 2050, lo que condicionarà la disponibilitat d'aigua aleshores i en el futur, particularment en els països en desenvolupament, on es concentrarà el creixement demogràfic.**

Cal considera, que excepte en països altament desenvolupats (UE, USA...), **la disponibilitat d'aigua per persona disminueix i disminuirà a causa de la seva contaminació, la variabilitat de l'oferta** (ús per energia, indústria, boca, sector agropecuari...) **i al canvi climàtic.**

Tot i que les projeccions indiquen forts creixements en les demandes de boca (urbanització) i industrials, **l'agricultura seguirà sent un gran consumidor, millor gestor de l'aigua**

Els països es poden classificar d'acord amb un "índex d'estrès hídric 'sobre la base dels seus recursos hídrics anuals per la població. Aquesta definició, proposa un llindar de 1700 m3 per persona i any, per sota del qual els països estan en situació d'estrès hídric, arribant-se al terme d'escassetat d'aigua quan aquest índex es de menys de 1.000 m3 per persona i any.



En Catalunya es produirà a finals del segle actual un increment de l'ETO d' aproximadament un 13% junt amb un descens de la pluviometria proper al 13% (ACCUA, 2010; SMC 2012, 2015; IPCC 2013), lo que fa que la disponibilitat d'aigua es situï en uns valors de 1850 m3 per persona i any, es dir molt proper al llindar per definir estrès hídric, lo qual, si s'anés a situacions més locals, ja àrides avui, de ben segur ens situariem, per sota d'aquest llindar.

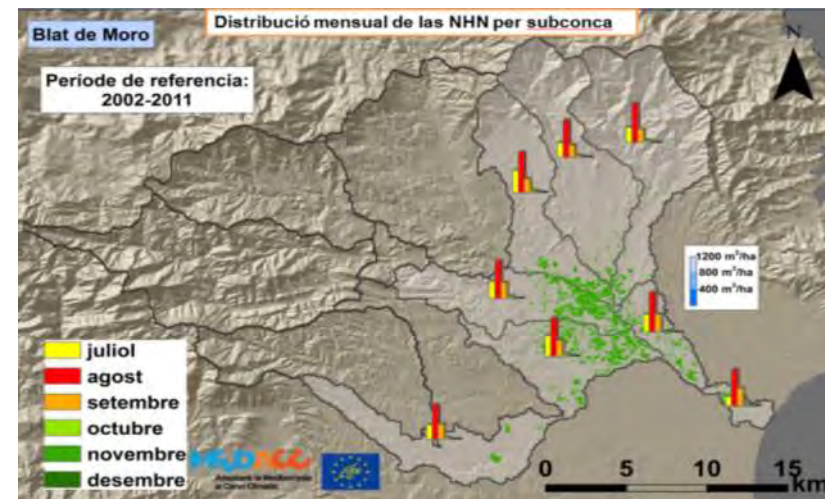
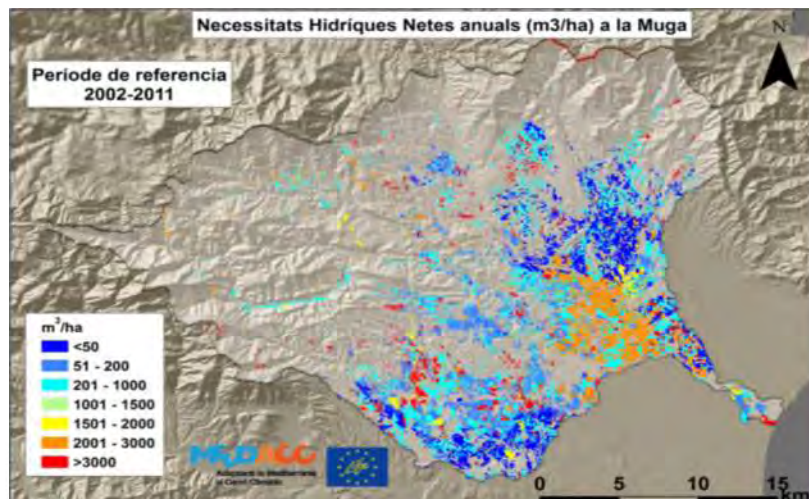
Aquests canvis de les condicions ambientals podrien afectar la veritable disponibilitat d'aigua en diferents cultius i per tant, en els llocs on sigui possible (Catalunya, tant sols cobreix per reg les necessitats d'un 20% de la superfície agrícola, tant per manca d'infraestructures, com també per manca d'aigua), **l'aigua necessària per al reg augmentaria significativament al llarg del segle, en uns valors que varien entre el 40 i el 250% depenent del cultiu, a causa d'una disminució directa en la quantitat de aigua disponible a nivell edàfic i de les demandes atmosfèriques al llarg de la temporada de creixement i dels canvis en la fenologia d'aquests cultius** (Funes et al. 2014; Savé et al. 2012).

L'aigua i els nutrients que s'utilitzen en agricultura poden arribar a ser un problema en el futur en una població creixent i en una societat desenvolupada (de Fraiture i Wichelns, 2010).

Aquesta situació de demanda creixent de productes agrícoles, d'una major intensificació de la producció amb l'objectiu d'obtenir major productivitat per unitat de superfície i input, juntament amb una clara i decidida política de conservació mediambiental, genera un gran repte per a l'agricultura del segle XXI (Meyer et al., 2013), **ja que les pràctiques utilitzades fins al moment, tenen clars límits tant en els seus inputs** (utilització de recursos no renovables), **com d'outputs** (saturació de la producció i contaminació associada) (Vitousek et al., 2009).

D'altra banda, **l'any 2000, la Directiva Marc sobre l'Aigua de la UE va abordar per primera vegada de forma global els reptes que afronten les aigües, mostrant clarament que la gestió de l'aigua va molt més enllà de les meres activitats de tractament i distribució, estant inclosa la forma en què es gestiona i utilitza el sòl, la qual cosa afecta la quantitat i qualitat de l'aigua.**

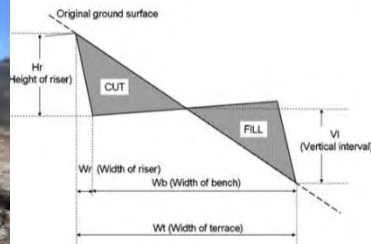
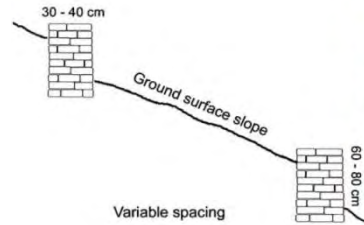
El seu objectiu a llarg termini és garantir la sostenibilitat de totes les activitats que afecten als recursos hídrics, per lo qual, **es proposen mesures a nivell sanitari** (aprofitament d'aigües regenerades), **a nivell qualitatiu** (nivells de contaminació i equilibri de nutrients...) **i a nivell quantitatiu** (assegurar el cycle de l'aigua en tots els seus àmbits biològics i hidrològics).



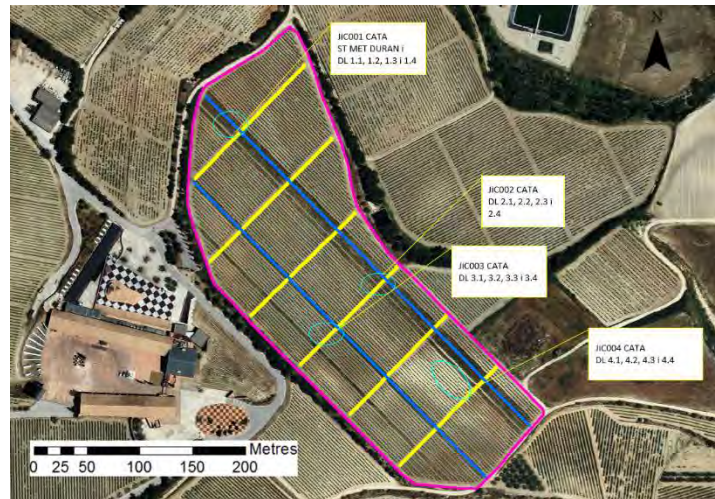
FACTORS QUE AFECTEN A LA DISPONIBILITAT D'AIGUA



Hi han sols o substrats?. Les plantes poden viure en sols i substrats, però el seu funcionalisme serà molt diferent degut a les grans diferències en hidrologia i fertilitat química i biològica que hi ha entre ells.



R. Cots-Folch et al. . 2006. Agriculture, Ecosystems and Environment 115 88–96



Más acerca del proyecto GLOBALVITI

GLOBALVITI es un proyecto consorciado de Investigación Industrial y desarrollo experimental que pretende mejorar la producción vitivinícola frente al cambio climático a través de nuevas tecnologías, de estrategias biotecnológicas y del manejo del viñedo.

El consorcio lo componen ocho empresas: Bodegas Torres, como líder del proyecto, Pago de Carrovejas, Bodegas Ramón Bilbao, Juvé & Camps, Bodegas Martín Códax, Grupo Hispatec, Pellenç Ibérica y Viveros Vilanueva Vides, junto a trece organismos de Investigación de referencia nacional.

El proyecto dispone de un presupuesto global de 8,8 millones de euros, cuenta con el apoyo financiero del programa CIEN del CDTI y se desarrollará hasta julio de 2020.



ZONA DE SOCIOS

Usuario

 Recordarme
 Entrar



20 JUN ADAPTACIÓN DE LA VITICULTURA ECOLÓGICA AL CAMBIO CLIMÁTICO MEDIANTE INDICADORES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS



En el marco del proyecto CIEN GLOBALVITI y en el contrato coordinado por Juvé y Camps con el IRTA, denominado "Adaptación de la viticultura ecológica al cambio climático mediante indicadores bióticos y abióticos", se plantea desarrollar toda una serie de medidas agronómicas en viñedos en producción ecológica, en vistas a mantener o incrementar la producción y calidad de la uva en condiciones de secano, en una zona mediterránea afectada por el cambio climático.

Así, la agricultura convencional ha apostado tradicionalmente por la productividad con la ayuda de la tecnología. Sin embargo, desde una posición más serena, han emergido los objetivos de calidad hacia una agricultura sostenible (capaz de producir, de alimentar y de generar otros bienes y servicios a la población sin comprometer ni los hábitos ni los recursos de las futuras generaciones), es la denominada agroecología o agricultura ecológica.

Actualmente los escenarios mayoritariamente aceptados de cambio climático, presentan incrementos de temperatura y una reducción de las precipitaciones, lo que genera un importante déficit hídrico a nivel atmosférico, que combinado con el edáfico, produce importantes y reiteradas sequías en las áreas productoras de vinos de calidad del país.

En este contexto el conocimiento científico de base, la aplicación de la mejor tecnología en cada caso, momento y circunstancia, junto con la rigurosidad y constante aplicación del sentido común han de permitir superar el reto de producir igual o más con menos agua.

Para ello es necesario el conocimiento de base, lo cual ha llevado a establecer una relación de colaboración entre el Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentaries (IRTA) y el Servei Meteorològic de Catalunya (SMC), para mejorar el conocimiento de la variabilidad y el cambio climático observado y proyectado en el futuro en la Denominación de Origen vitivinícola Penedès.

Se analizará en detalle la evolución observada de la temperatura y la precipitación en la comarca, así como la evolución y frecuencia de los episodios de granizo y nieve. Posteriormente se generarán escenarios climáticos para el siglo XXI, a muy alta resolución espacial, a partir de la regionalización estadística: todo ello en un marco de proyección probabilística de 1 km².



Localización de las parcelas de Juvé y Camps (arriba) en el CDO Penedès (abajo).

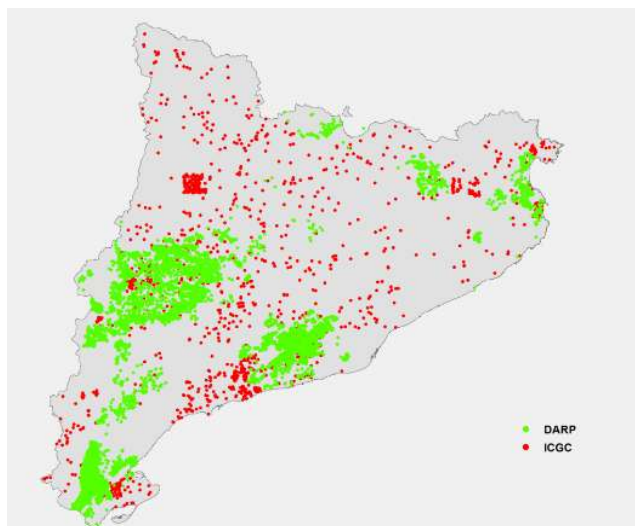


Condición de secano en la región de Juvé y Camps (CDO) en algunas parcelas, según datos del IRTA.

Con ello, junto con la monitorización de la cantidad de agua edáfica y el déficit de vapor de presión atmosférico, se podrán empezar a sugerir y aplicar soluciones agronómicas como la selección del material vegetal (porta injertos y variedades) y de la mejor ubicación para cada tipo de uva/vino en las nuevas plantaciones y el manejo de cubiertas verdes. La poda, la densidad de plantación, la mejora en la capacidad de retención de agua en el suelo, la aplicación si es posible de riegos de soporte / subsistencia...

Los resultados del proyecto, ayudarán a definir estrategias de adaptación del cultivo de la uva al cambio climático y por ende de mitigación si mismo.

DARP: 5579 perfils
 ICGC: 1666 perfils
 Total: 7245 perfils



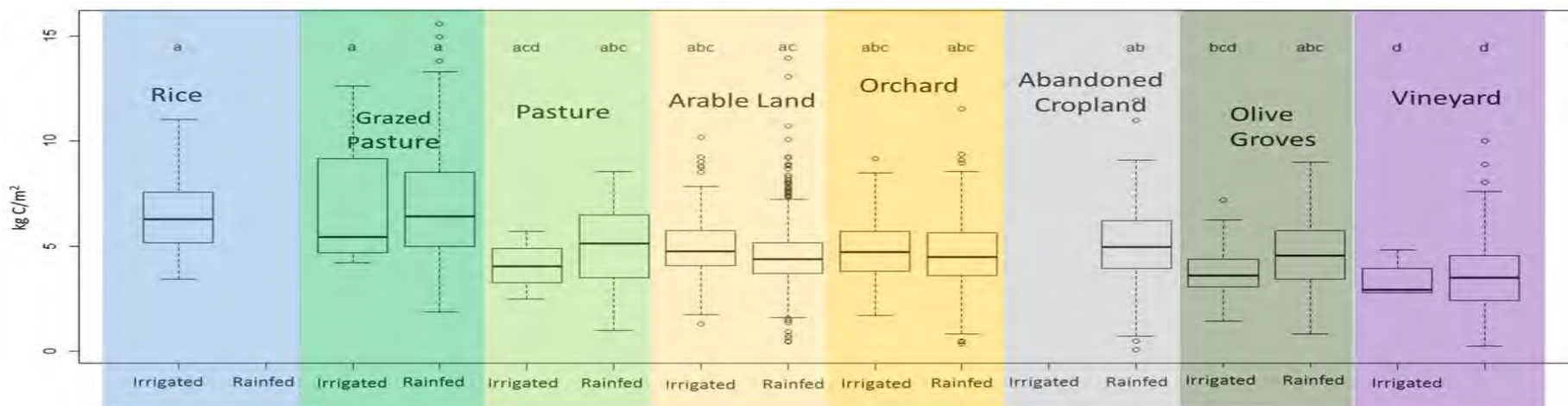
Estrategias de mitigación al cambio climático

+ En este momento se esta desarrollando un mapa real de los sumideros de carbono en suelos y cultivos (vegetación) a nivel de Cataluña.

+ Se trata de aumentar el almacenamiento de carbono en el suelo con el fin de incrementar las reservas en el mismo, su capacidad de retención de agua (eficiencia del uso del agua) y su fertilidad (físico - química y biológica).

SOC stocks (kg/m²) to 30 cm depht

Agricultural explanatory variables:
cropland categories and water management regime



Efecto de la micorrización en la fase post – trasplante en viña (Calvet, C. et al 2007; Viticultura / Enología Profesional 110 :23-32)



FACTORS LIMITANTS



L'energia a l'agricultura, ramaderia i pesca

El consum d'energia dels sectors agricultura, ramaderia i pesca s'apropa al 4% del consum final d'energia de Catalunya. La major part d'aquest consum se satisfà amb gasoil, l'agricultura, i més concretament la maquinària agrícola és responsable de tres quartes parts del mateix. Aproximadament la meitat del consum d'energia final en aquest sector es destina al cultiu dels cereals i de la fruita dolça. La resta el consum es reparteix, a parts iguals, entre la ramaderia i la pesca. Els pagesos catalans fan servir més de 85.000 vehicles especials (tractors, motocultors, etc.) en les tasques agrícoles. L'agricultura catalana és una de les que està mecanitzada d'una manera més intensa a Espanya.

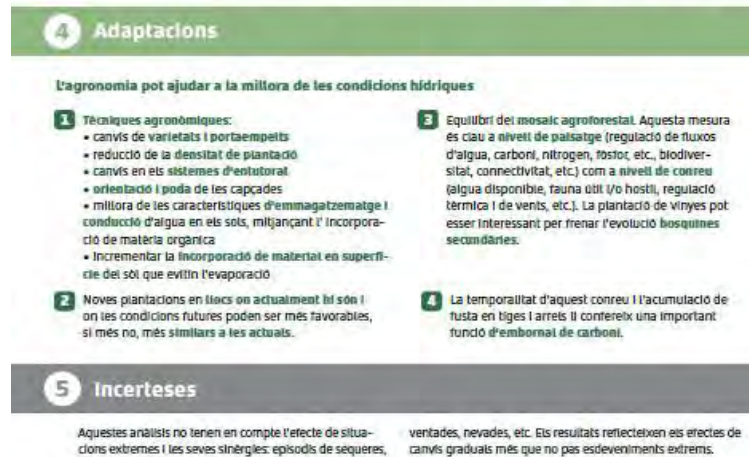
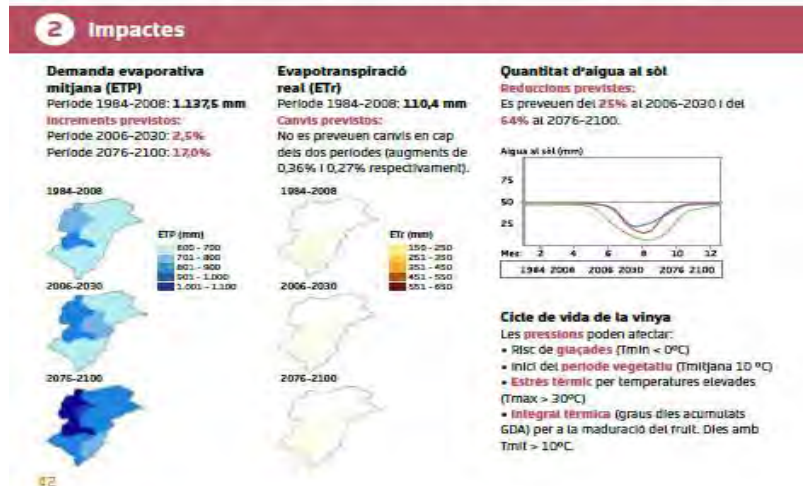
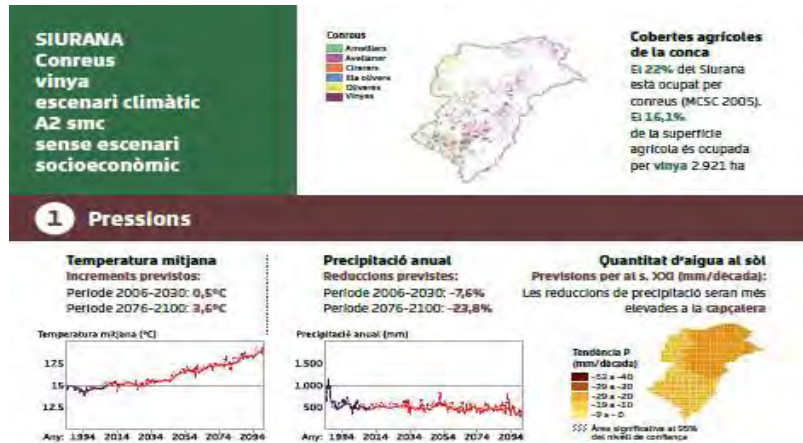
El consum d'aquesta maquinària és la despesa energètica principal del sector i també l'element amb més **possibilitats reals de reducció per dues vies ben diferenciades: la innovació en el disseny de les màquines, i la correcta selecció i utilització per part de l'usuari.** Malgrat el consum en bombament i distribució d'aigua en el sector agrícola és inferior al de la maquinària, també **són importants les auditories energètiques de les Comunitats de Regants,** i a partir d'aquestes la constitució de la figura del gestor energètic, qui vetllarà per ajustar les potències dels equips a la capacitat necessària canviant a mida que es van connectant més explotacions a la xarxa proveïda per aquesta. Pel que fa **al sector ramader, entorn d'un 41% del consum d'energia es relaciona directament amb el sector avícola** (ous, pollastres et altri); **les explotacions porcines hi destinen una xifra molt semblant (entorn d'un 40%). La producció de llet representa un 14% del consum d'energia del sector.** La demanda energètica es reparteix entre el gasoil, l'electricitat i el gas natural atès que els consums... (http://icaen.gencat.cat/ca/pice_ambits_tematicos/pice_l_energia_a_l_agricultura/index.html).

COM VICTIMA

<http://www.creaf.uab.es/accua/>

IRTA

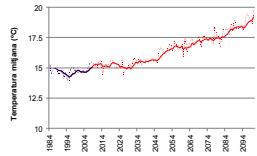
RECERCA | TECNOLOGIA | AGROALIMENTÀRIES



Pressions

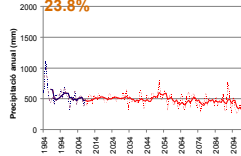
Temperatura mitjana

Incrementos previstos:
 Període 2006-2030: **0.5°C**
 Període 2076-2100: **3.6°C**



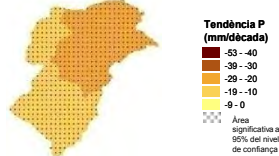
Precipitació anual

Reduccions previstes:
 Període 2006-2030: **-7.6%**
 Període 2076-2100: **-23.8%**



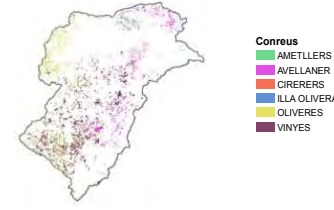
Variació espacial de la precipitació

Previsions per al s. XXI (mm/dècada)
 Les reduccions de precipitació seran més elevades a la **capçalera**



Cobertes agrícoles de la conca

El **22%** del Siurana està ocupat per conreus (MCSC 2005). El **12%** de la superfície agrícola són **oliveres**.



SIURANA
Conreus
 olivera
 escenari
 climàtic
A2 smc
 sense escenari



CatalunyaCaixa
Obra Social

Impactes

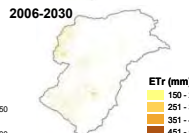
Demanda evaporativa mitjana (ETP)

Període 1984-2008: **1137.5mm**
Incrementos previstos:
 Període 2006-2030: **2.5%**
 Període 2076-2100: **17.0%**



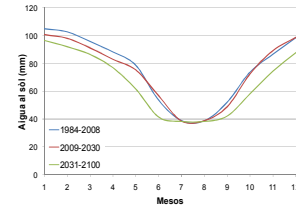
Evapotranspiració real (ETR)

Període 1984-2008: **305.6 mm**
Reduccions previstes:
 Període 2006-2030: **-0.7%**
 Període 2076-2100: **-**



Quantitat d'aigua al sòl

Reduccions previstes:
 Hi haurà **reduccions** properes al **2 i 13%** el 2006-2030 i 2076-2100 respectivament. En aquest conreu, però, tant sols és vàlida l'aigua fàcilment assimilable del perfil, que és **71 mm** de mitjana



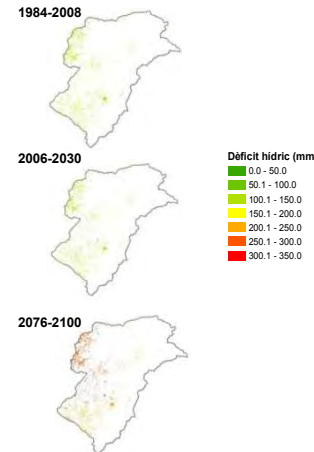
Cicle de vida de l'olivera

Les **pressions** poden afectar:
 • La temperatura mitjana de 15-20°C: bona **floració**
 • La temperatura mitjana de 25-35°C: bon **desenvolupament del fruit, alt contingut d'olis i sucres**
 • Inici del **període vegetatiu** (Tmitjana 10 °C)
 • Risc de **glaçades** (Tmin < -5°C)
 • **Integral tèrmica** (graus dies acumulats GDA) per a la maduració del fruit. Dies amb Tmit>10°C.

Vulnerabilitats

Dèficit hídric de l'olivera

Comportament previst:
Període 2006-2030: Increment de necessitats de reg de 9.3%, i seran de 1477m³ /ha/any.
Període 2076-2100: Les necessitats hídriques augmenten un 94.9%, i seran de 2557m³ /ha/any.



Canvis en el cicle de vida del conreu

Comportament previst:
Període 2006-2030: increment proper al **6%** en la acumulació de graus dies, d'un **8%** en els dies molt calorosos i un **petit avançament** en la data d'inici vegetatiu, fet que afectarà la fenologia de la planta.

Període 2076-2100: increment proper al **35%** en la acumulació de graus dies, d'un **33%** en els dies molt calorosos i un **avançament de dues setmanes** en la data d'inici vegetatiu, que afectarà la fenologia de la planta, la maduració del fruit, el balanç aigua/producció i fotosíntesi/respiració

Olivera	1984-2008	2006-2030	2076-2100
Dies Tmin < -5°C març	0.2	0.2	0.0
Dies Tmin < -5°C abril	0.0	0.1	0.0
Dies Tmax > 35°C agost	2.5	4.9	18.3
Dies Tmax > 35°C setembre	0.0	0.1	1.6
Dia Tmitjana 10 °C	26 mar	24 mar	13 mar
Graus dia acumulats des 1 d'abril	1513.3	1605.5	2027.5
Graus dia acumulats des 15 març	1577.8	1678.6	2165.9



Adaptacions

Les **noves condicions** poden comprometre la viabilitat de l'olivera al Siurana

1 El conreu de l'olivera al Siurana, planteja **importants necessitats de reg** que, en aquesta àrea, difícilment podran cobrir-se
 D'altra banda l'**increment de temperatures** generarà **canvis en fenologia**, que poden condicionar el desenvolupament òptim del fruit.



2 Per tot això es fa **difícil plantejar opcions agrònomicques**, que assegurin el nivell de productivitat i estabilitat del producte.

En vistes dels resultats, **canvis de conreu** semblen opcions lògiques per mantenir la rendibilitat de la pagesia dedicada a l'olivera en aquesta conca.



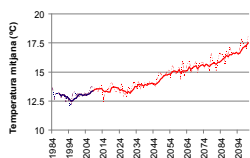
Incerteses

Aquestes anàlisis no tenen en compte l'efecte de situacions extremes i les seves sinèrgies: episodis de sequeres, ventades, nevades, ... Els resultats reflecteixen els efectes de canvis graduals més que de canvis bruscos.

Pressions

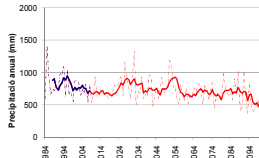
Temperatura mitjana

Incrementos previstos:
 Període 2006-2030: **0.3°C**
 Període 2076-2100: **3.4°C**



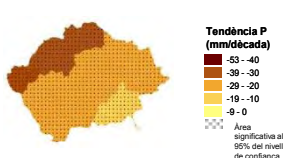
Precipitació anual

Reduccions previstes:
 Període 2006-2030: **-9.3%**
 Període 2076-2100: **-24.3%**



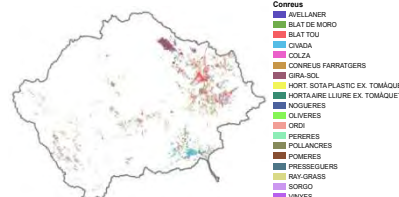
Variació espacial de la precipitació

Previsions per al s. XXI (mm/dècada):
 Les reduccions de precipitació més severes i significatives s'esperen a la **capçalera**



Cobertes agrícoles de la conca

El **10%** del Tordera està ocupat per conreus. L'ordi suposa un 20% d'aquests, el **blat** un 5%, el **blat de moro** un 2% i el **pollancre** un 1% (MCSC 2005).



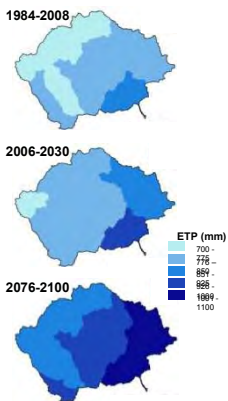
TORDERA
Conreus
 escenari climàtic
A2 smc
 sense escenari
 socioeconòmic



Impactes

Demanda evaporativa mitjana (ETP)

Període 1984-2008: **810.8 mm**
Incrementos previstos:
 Període 2006-2030: **1.8%**
 Període 2076-2100: **15.7%**



Evapotranspiració real (Etr)

Reduccions previstes:
 Període 2006-2030: **2%-3%** respecte el valor de referència
 Període 2076-2100: fins a un **35%** en funció del conreu

1984-2008

Conreus	Etr (mm)
Blat de moro	244.8
Blat	213.1
Ordi	194.8
Pollancre	230.0

2006-2030

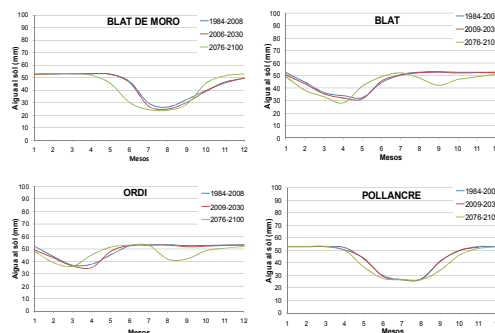
Conreus	Etr (mm)	% canvi
Blat de moro	239.3	-2.20%
Blat	209.7	-1.90%
Ordi	191.2	-1.80%
Pollancre	223.6	-2.80%

2076-2100

Conreus	Etr (mm)	% canvi
Blat de moro	158.3	-35.30%
Blat	216.5	1.40%
Ordi	184.7	-5.20%
Pollancre	174.9	-24.10%

Quantitat d'aigua al sòl

Reduccions previstes:
 Període 2006-2030: **1%**. Període 2076-2100: **4.6%**



Cicle de vida dels conreus

Les **pressions** previstes poden afectar:

- La temperatura mitjana de l'època de **sembra** (dia de l'any)
- El risc de **glaçades** (Tmin < 2°C)
- L'**estrès tèrmic** per temperatures elevades (Tmax > 30°C)
- Les diferents **integrals tèrmiques** (graus dies acumulats GDA) per a les fases de floració, maduració del fruit, etc.

Vulnerabilitats

Increment de les necessitats de reg als conreus

Comportament previst:
Període 2006-2030:
incrementos del dèficit hídric d'un **18.2%** en blat de moro, d'un **25%** en ordi i d'un **7.5%** en pollancre.

Període 2076-2100:
incrementos del dèficit hídric d'un **109.6%** en blat de moro, d'un **12.2%** al ordi, d'un **52.4%** en pollancre i

2006-2030

Conreus	Dèficit hídric (mm)
Blat de moro	180.8
Blat	78.9
Ordi	41.8
Pollancre	258.0

2076-2100

Conreus	Dèficit hídric (mm)
Blat de moro	320.7
Blat	67.6
Ordi	36.8
Pollancre	366.3

Canvis en el cicle de vida dels conreus

Comportament previst:
Període 2006-2030: **reducció del cicle vegetatiu** que pot parcialment **compensar** el dèficit d'aigua. En el cas del **blat de moro**, l'augment dels dies amb temperatures > 30°C **poden afectar el gra**.

Període 2076-2100: en el cas del **blat de moro**, l'important **reducció del cicle vegetatiu** (16%), **no pot compensar** el dèficit d'aigua. L'estrès tèrmic pot afectar de manera important la **qualitat de gra**. Contràriament, la reducció del cicle vegetatiu del **blat**, juntament a una millora de les condicions tèrmiques,

Blat de moro

	1984-2008	2006-2030	2076-2100
Dies Tmin < -2 °C abril	0.7	1.0	0.1
Dies Tmin < -2 °C març	0.0	0.1	0.0
Dies Tmax > 30 °C juliol	9.9	12.8	27.2
Dies Tmax > 30 °C agost	11.8	15.8	29.1
Dia Tmitjana 12 °C	1 abr	27 mar	16 mar
Dies integral tèrmica 2076 °C	159.0	154.0	132.0
Dies integral tèrmica 2126 °C	163.0	158.0	134.0

Blat

	1984-2008	2006-2030	2076-2100
Dies 714°C GDA fase espiga	125.0	116.0	67.0
Dia 714°C GDA fase espiga	3 feb	25 gen	7 des
Dies 1295°C GDA fase espiga	217.0	212.0	154.0
Dia 1295°C GDA fase espiga	5 mai	30 abr	3 mar
Dia 1956°C GDA fase espiga	266.0	263.0	218.0
Dies 1956°C GDA fase espiga	23 jun	20 jun	6 mai
Dia Tmitjana >9°C	23 abr	20 abr	9 abr

Adaptacions

L'agronomia pot ajudar els conreus més vulnerables



1

L'agronomia pot ajudar les espècies més vulnerables:

- **reducció de la densitat** de plantació.
- **el reg**, en aquest cas força compromès pel cabal de la Tordera, però possible a partir de la planta dessaladora.
- **el canvi d'espècies**. Les nogueres podrien ser, tot i el seu elevat consum d'aigua però inferior als dels pollancre, una potencial alternativa, estalviadora d'aigua i amb un elevat valor afegit productiu.

Noguera

	1984-2008	2006-2030	2076-2100
Dèficit hídric (mm)	150.7	165.6	254.6
Dies de març Tmin < 0°C	5.3	6.0	2.4
Dies d'abril Tmin < 0°C	2.4	2.6	0.5
Dies d'octubre Tmin < 0°C	0.7	0.3	0.1
Dies de novembre Tmin < 0°C	4.7	4.0	1.8
Dies de juliol Tmax > 30°C	13.1	15.7	26.3
Dies d'agost Tmax > 30°C	15.1	17.9	28.4

2

A nivell costaner, amb **horticultura intensiva**, la disponibilitat d'aigua es suficient degut a la planta dessaladora, no així dels pous amb elevats nivells de salinitat.

Caldrà tenir en compte:

- valorar **els fronts costaners**, generats a les desembocadures dels rius en el període de cara a incrementar la disponibilitat hídrica dels conreus.
- **els incrementos de temperatura** poden millorar la **producció hortícola**, de fruites i verdures, en el sentit de produccions mes primerenques i/o amb menys requeriments energètics (augment competitivitat).

Incerteses

Aquestes anàlisis no tenen en compte els episodis de fronts costaners de caràcter convectiu, generats a les desembocadures dels rius en el període estival. Poden arribar a suposar un 20% **addicional** en la pluja de l'estiu.



Vinya

	1984-2008	2006-2030	2076-2100
Dies T _{min} <0 °C març	3.3	3.0	0.5
Dies T _{min} <0 °C abril	0.6	0.6	0.0
Dies T _{max} >30 °C agost	21.0	23.3	29.5
Dies T _{max} >30 °C setembre	18.9	22.2	29.7
Dia Tmitjana 10 °C	26 mar	24 mar	13 mar
Graus dia acumulats des 1 d'abril	1513.3	1605.5	2027.5
Graus dia acumulats des 15 març	1577.8	1678.6	2165.9

La combinació de fred i calor a l'hivern pot afectar la floració, avançant-la o malmetent-la.

Potencialment les fulles brotaran i s'expandiran abans, no esta clar però, que arribin a la senescència abans.

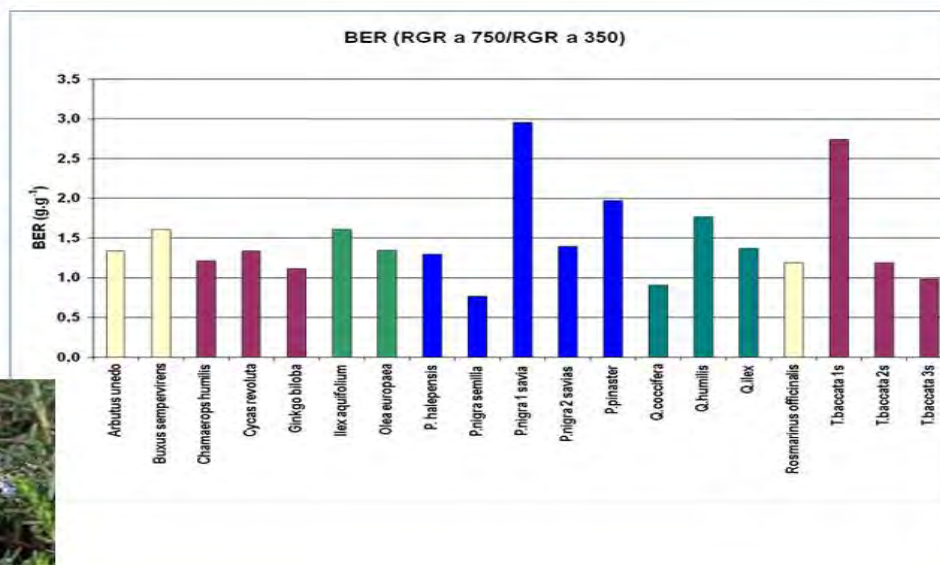
Poden produir-se segones brotades en tardor.

La maduració te tendència a desacoblar-se (la alcohòlica mes accelerada que la fenòlica)

El ambient més sec pot reduir els efectes de determinades patologies (jodi i mildiu) però pot incrementar-ne d'altres (malalties de fusta); tanmateix la combinació altes temperatures, tempestes d'estiu, poden generar problemes.



Figura 1. Relación del estímulo del crecimiento (BER) en las plantas de diferentes especies que crecieron en un invernadero enriquecido con 750 ppm.



Climate change effects on agriculture

Phenological changes in crops

Olivera	1984-2008	2006-2030	2076-2100
Dies Tmin <-5 °C març	0.2	0.2	0.0
Dies Tmin <-5 °C abril	0.0	0.1	0.0
Dies Tmax >35 °C agost	2.5	4.9	18.3
Dies Tmax >35 °C setembre	0.0	0.1	1.6
Dia Tmitjana 10 °C	26 mar	24 mar	13 mar
Graus dia acumulats des 1 d'abril	1513.3	1605.5	2027.5
Graus dia acumulats des 15 març	1577.8	1678.6	2165.9

Vinya	1984-2008	2006-2030	2076-2100
Dies Tmin <0 °C març	3.3	3.0	0.5
Dies Tmin <0 °C abril	0.6	0.6	0.0
Dies Tmax >30 °C agost	21.0	23.3	29.5
Dies Tmax >30 °C setembre	18.9	22.2	29.7
Dia Tmitjana 10 °C	26 mar	24 mar	13 mar
Graus dia acumulats des 1 d'abril	1513.3	1605.5	2027.5
Graus dia acumulats des 15 març	1577.8	1678.6	2165.9

📉 The temperature effect on days to flowering could reduce

📉 Leaves expansion will be earlier than now

📉 Fruit ripening process will be accelerated

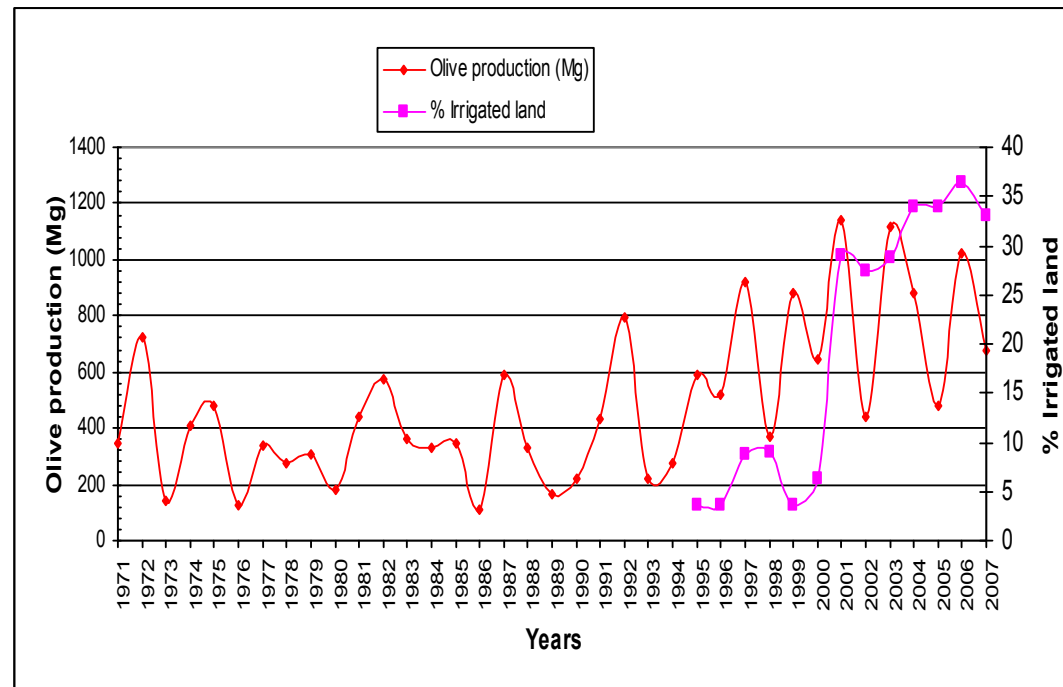
📉 High temperature stress could be increased along august month.



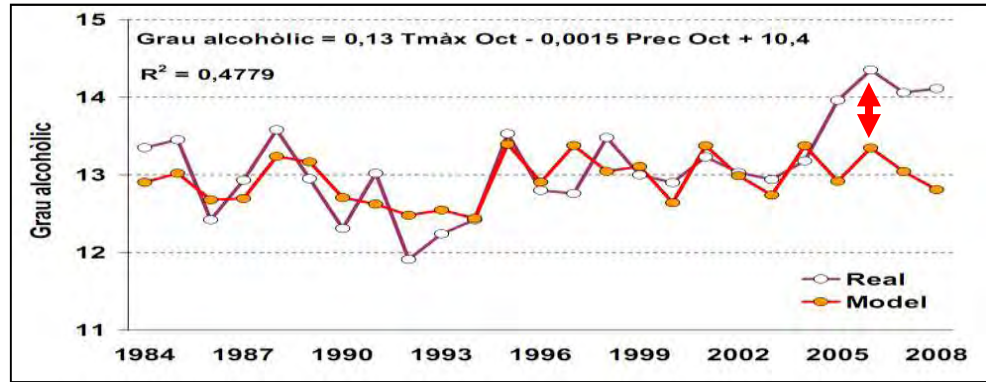
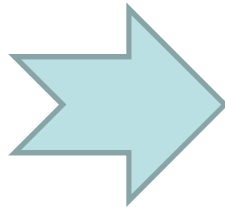
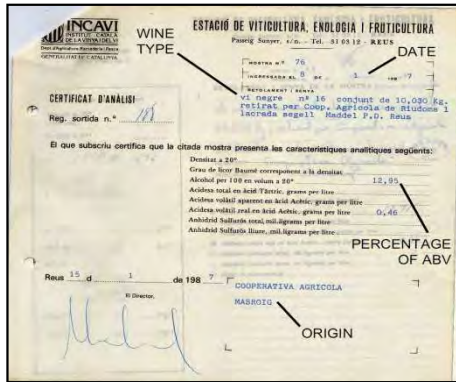
Climate change effects on agriculture

Phenological changes in crops

📌 The increase in the use of new technology no always promote benefits. The knowledge of crop /environment ecophysiological relationships are the key, after this breeding and technology can offer important options, never before (Cabacés, Catalunya)

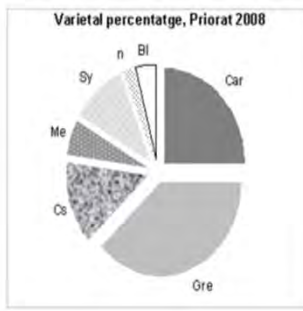
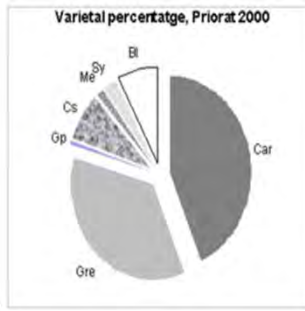
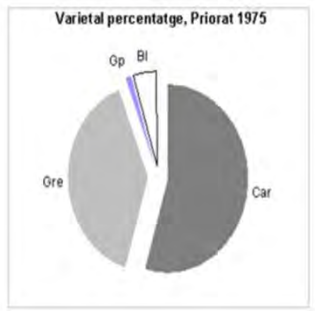
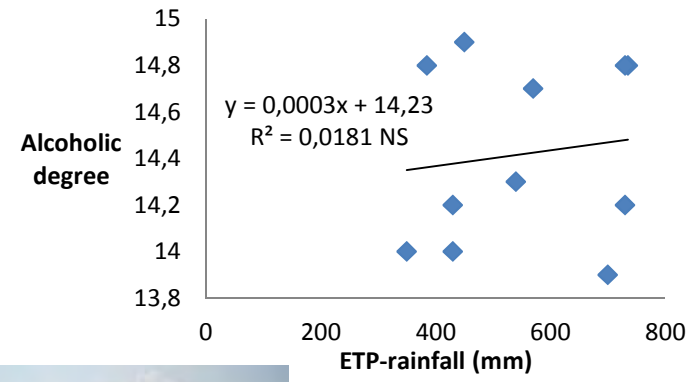


Canvi climàtic en la viticultura, si però compte!



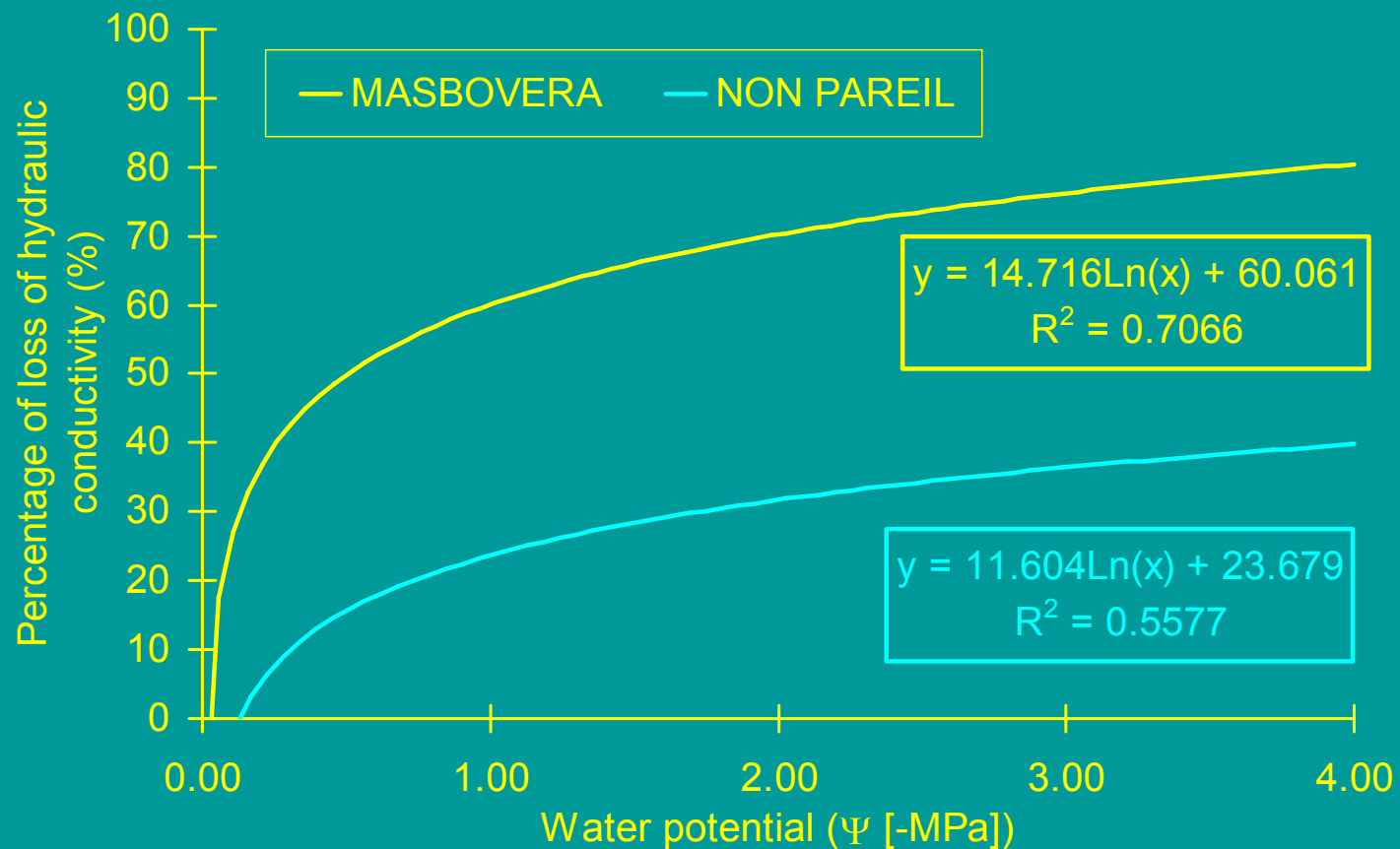
	Precipitation			Tmax			Tmin		
	Tivissa	Cabacés	Cornudella	Tivissa	Cabacés	Cornudella	Tivissa	Cabacés	Cornudella
January	0,46**	...	0,62**	...	...	0,56**
February
March
April
May	-0,46**	-0,47**	...
June
July
August
September	-0,43**	-0,57***	...	...	...	...	...	...	...
October	-0,51**	-0,47**	-0,49**	0,67***	-0,58***	0,69***	...	...	...
November
December
Winter (DJF)
Spring (MAM)
Summer (JJA)
Autumn (SON)	-0,46**	-0,49**	-0,51**	0,64***	0,46**	0,64**	...	...	...
Annual	0,60**	...	...	...

... no significant correlation; ** significant correlation at the 95% confidence level; *** significant correlation at the 99% confidence level.



Lopez-Bustins JA, Pla E, Nadal M, de Herralde F, Savé R (2014) Global change and viticulture in the Mediterranean region: a case of study in north-eastern Spain. *Spanish Journal of Agricultural Research* 12(1): 78-88

***Características genéticas:** Curvas de vulnerabilidad de dos variedades de almendro(De Herralde et al.1997).

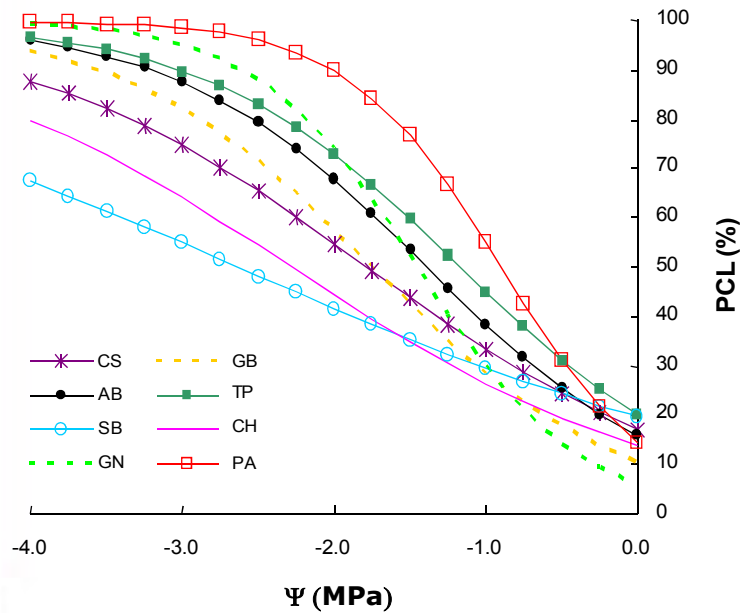
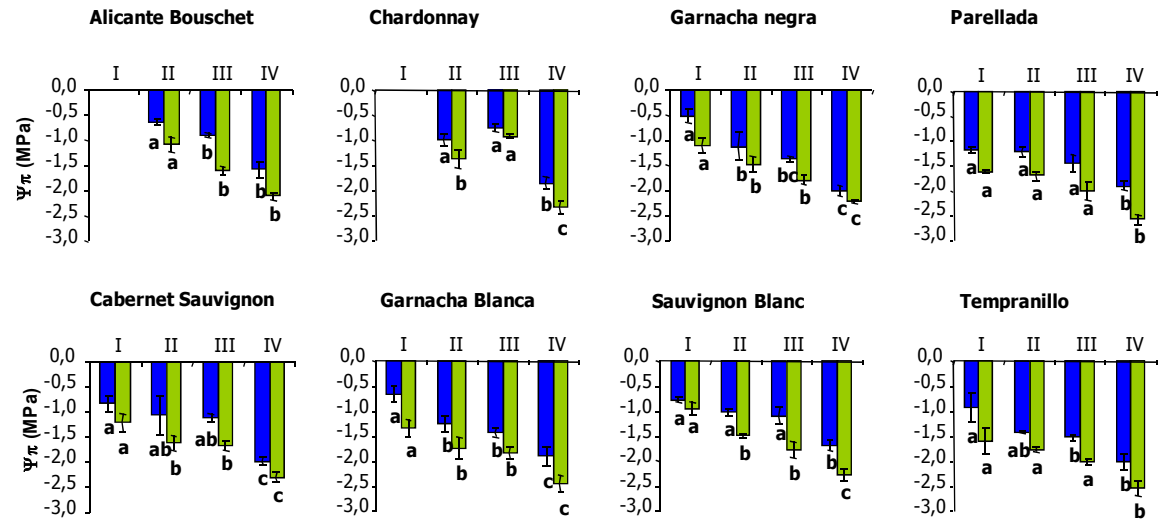


Características de la cubierta vegetal en plantas de cítricos. (Savé, Biel, Domingo, Ruiz-Sánchez and Torrecillas 1995)



Characteristics		
Total leaf area (dm ² /plant)	37.54 ^a	17.53 ^b
Distance between leaves (cm)	1.73 ^a	1.36 ^b
Shoot insertion angle (°)	57.67 ^a	34.59 ^b
Leaves insertion angle (°)	38.27 ^a	9.38 ^b

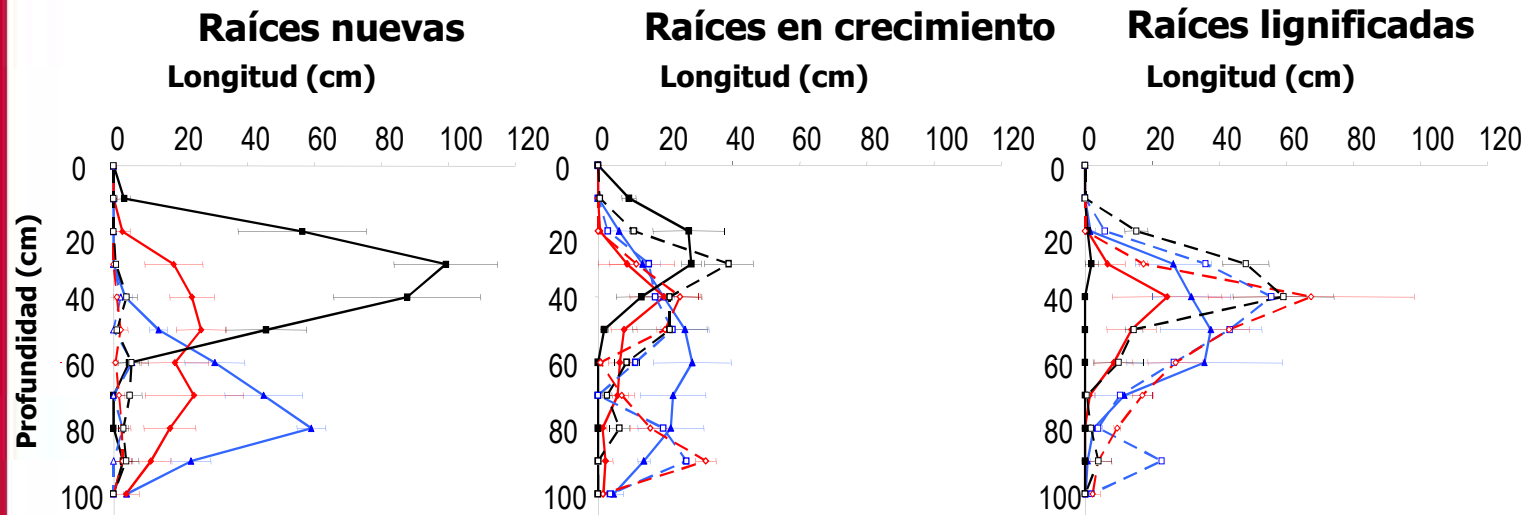
Respuestas ecofisiológicas de variedades de vid a la sequía

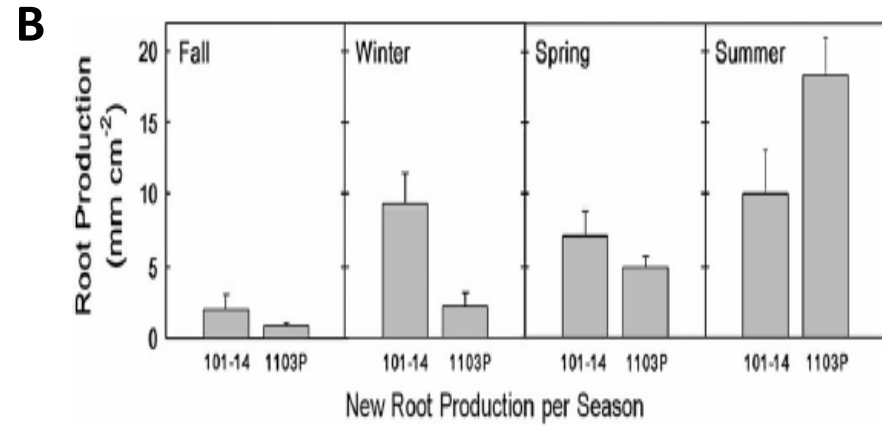
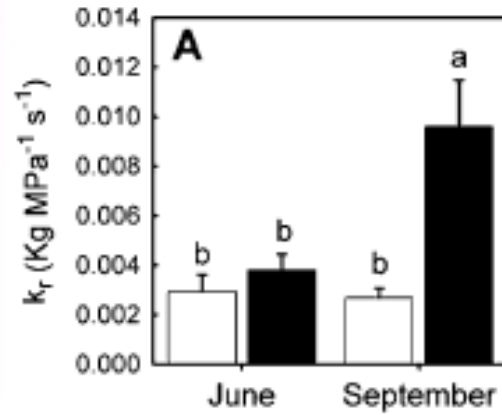


Alsina, de Herralde, Aranda, Savé i Biel. (2007) Vitis 46(1) 1-6

Dinámica de crecimiento de diferentes patrones de viña

- ▲— SETEMBRE 110 R
- ◆— SETEMBRE 161-49
- SETEMBRE 41 B
- △— NOVIEMBRE 110 R
- ◇— NOVIEMBRE 161-49
- NOVIEMBRE 41 B





(A) Conductivitat hidràulica (K_r) i (B) producció d'arrels en plantes de vinya Merlot empeltades en *V. rupestris* 3V. riparia cv. 101-14Mgt (blanques) o *V. berlandieri* 3V. *rupestris* cv. 1103P (negre) (Alsina, MM, Smart, DR, Bauerl, T, de Herralde F, Biel, C, Stockert Ch, Negron, C & Savé, R.. 2011. Seasonal changes of whole root system conductance by a drought-tolerant grape root system. *Journal of Experimental Botany*, Vol. 62, No. 1, pp. 99–109)



Almond blooming: estimating cultivar-specific chill and heat requirements by a statistical approach.

Diez, I.; Fones, L.¹; Aranda, X.^{1*}; Biel, C.¹; De Herralde, F.¹; Grau, B.¹; Marnau, X.²; Vargas, F.³; Zabalza, J.⁴; Vicente, S.⁵; Borràs, G.⁴; Cantos, G.⁴; Pla, E.⁵; Pascual, D.; Sayé, R.¹

- 1- Environmental Horticulture Program, Global change and Environment Area, Institute for Agrifood Research (IRTA) (diez.ira@irta.cat)
- 2- Fruit Production Program, Vegetal Production Area, Institute for Agrifood Research (IRTA)
- 3- Pyrenean Ecology Institute (IPE-CSIC)
- 4- Catalan Office for Climate Change (OCCC)
- 5- Ecological and Forestry Applications Research Center (CREAF)

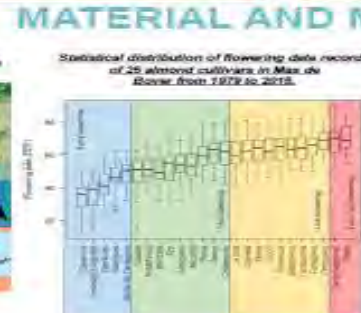


INTRODUCTION

For any crop, choosing the right cultivar for a given climate regime is crucial. A key determinant of cultivar adequacy to a specific location is **fulfilling flowering requirements** (chill and heat requirements), known to be cultivar-specific. One of the main features of almond is its **early blooming time**: flowering starts in mid to late winter, before leaf emergence.

OBJECTIVE AND JUSTIFICATION

The main objective of this study is to estimate cultivar-specific **chill and heat requirements (CR and HR)** of some almond cultivars as these requirements are a useful tool to **characterize and predict the adaptation** of these cultivars to other locations with different environmental conditions, as well as predicting how **climate change** and increasing temperatures could impact their phenology.



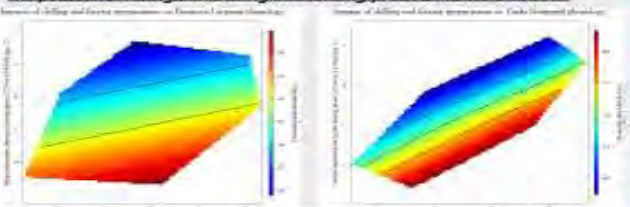
- Model input**
- Phenology data:**
- ✓ 25 Almond cultivars flowering records: 1979-2015 at IRTA-Mas de Bover
- Meteorological data**
- ✓ Reconstruction of two temperature series candidates to be used in the model at **daily level**: *Constantí* and *Reus-Aeropuerto*, by using data from the nearest stations.
 - ✓ Finally, *Reus-Aeropuerto* was used in the model because of its larger period of available data

RESULTS

Estimating Chill and Heat requirements of 25 Almond cultivars



Response of 'D. Largaeta' and 'T. Non Parell' blooming dates to mean temperatures during the chilling and forcing phases in Mas de Bover.

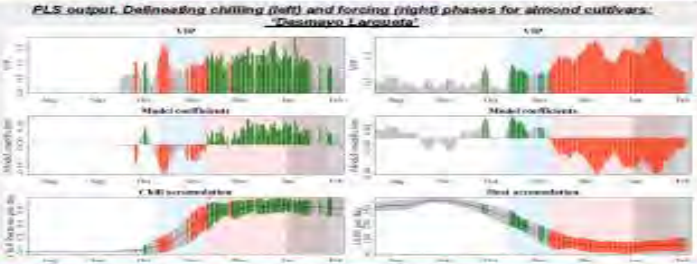


The color spectrum has to be interpreted as variation of the flowering dates. Black dots represent the blooming dates recorded for the studied period. Blooming date variability of early bloomers ('D. Largaeta', left) is mostly sensitive to mean temperature during the forcing phase (quite horizontal isolines) and (little sensitive to small temperature variations (higher distance between isolines), while late bloomers ('T. Non Parell', right) are sensitive to both phases mean temperatures (diagonal contour lines) and more sensitive to small temperature variations (short distance between isolines).

Acknowledgements: We want to thank LIFE-MEDACC the economic support and the Spanish and Catalan meteorological agencies (AEMET and IPE) for the meteorological series.

MATERIAL AND METHODS

- MODELLING**
- chillR 0.62 Package in R (Luedeling et al., 2016)
- ✓ Partial Least Square Regression (PLS)
 - ✓ Chill model: Dinamic model (chill portions, CP)
 - ✓ Heat model: GDH (growing degree hours)



DISCUSSION AND CONCLUSION

The principal results showed that the main trait defining early to late blooming cultivars was the chill requirement due to its considerable variability between cultivars. These results would be combined with regionalized climate change projections to investigate risks for almond blooming in the next decades:

- ✓ all almond cultivars have relatively low chill requirements, without problems to achieve them, compared with most fruit crops.
- ✓ However, risk of late spring frost should be examined if bloom advances result from easy chill requirement fulfillment and quicker forcing requirement fulfillment in scenarios of higher winter and spring temperatures.

morfologia de la cepa de vid

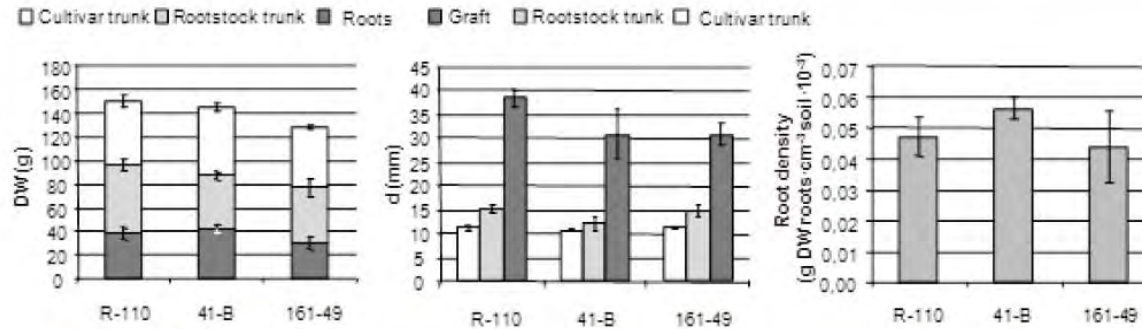
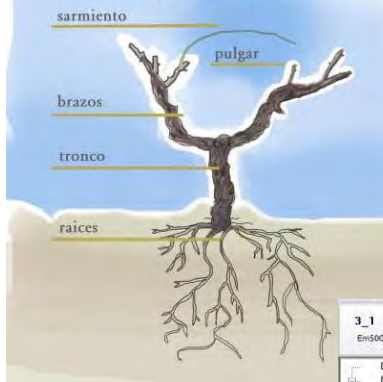
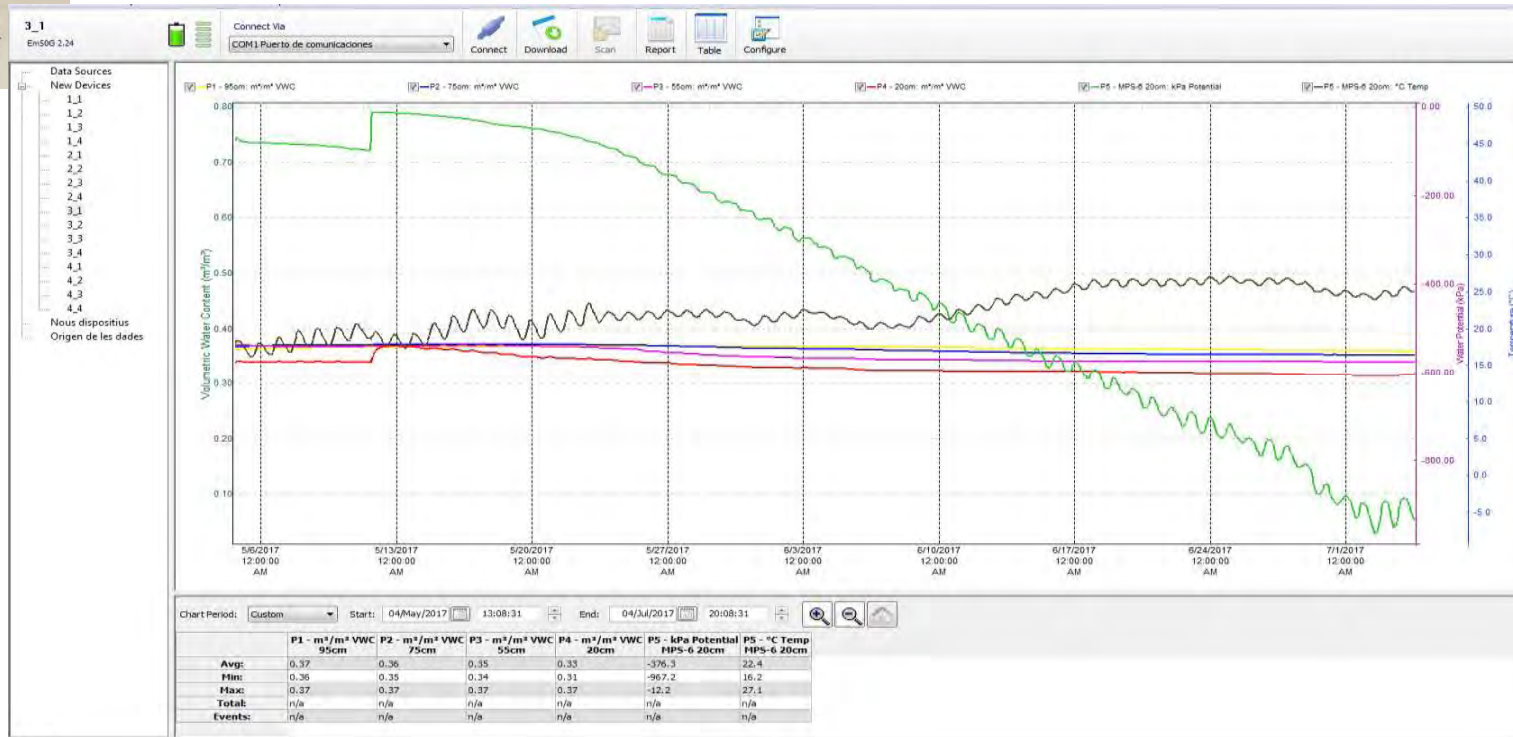


Figura 4. Biomasa de la cepa de Garnacha injertada sobre los tres portainjertos después de la excavación. Izquierda: peso seco (g) de madera del tronco varietal, del tronco del portainjerto y de raíces. Centro: Diámetro (mm) de las estructuras leñosas: tronco varietal, tronco del portainjerto y punto de injerto. Derecha: densidad de raíces (g peso seco·cm³·10⁻³) n=3 ±E.S. De la conductividad hidráulica de los vasos de la madera de la variedad



El desplazamiento de la zona de cultivo

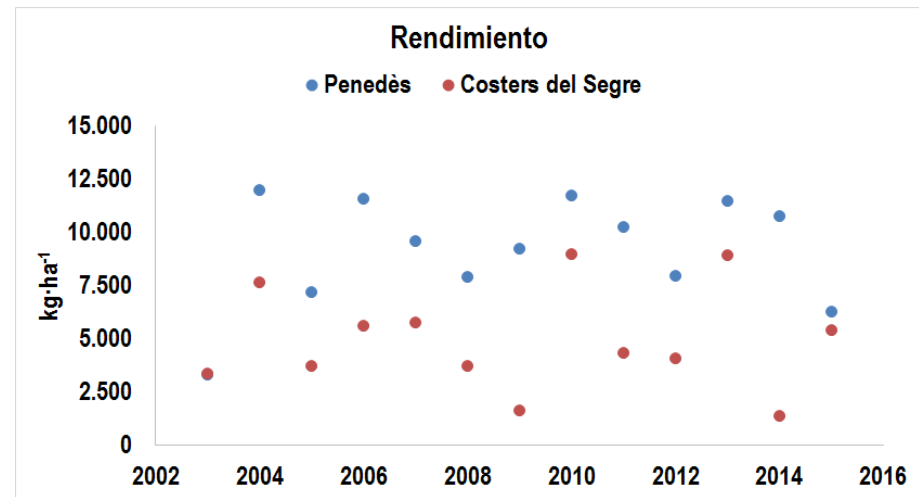
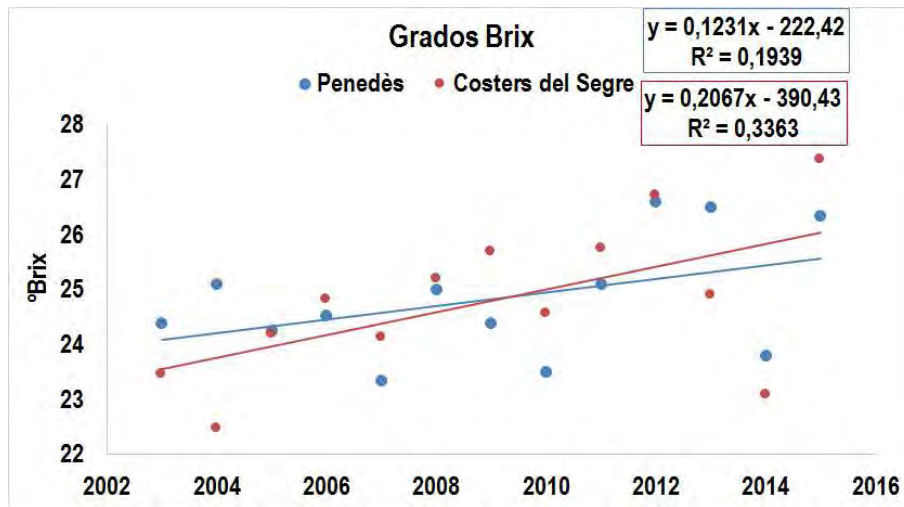
Altitud -0,6°C cada 100 m

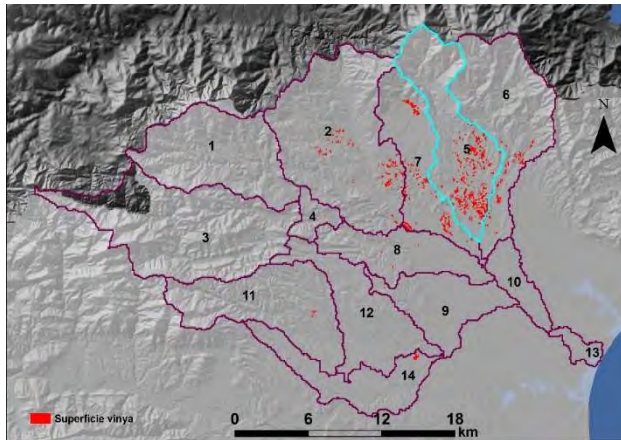
↑ Amplitud tèrmica

↓ transpiración y respiración → Mejor color, aroma y estructura en vino

↑ Fenómenos extremos (heladas, granizo, viento, etc.)

↑ Riesgo de pérdidas producción/calidad





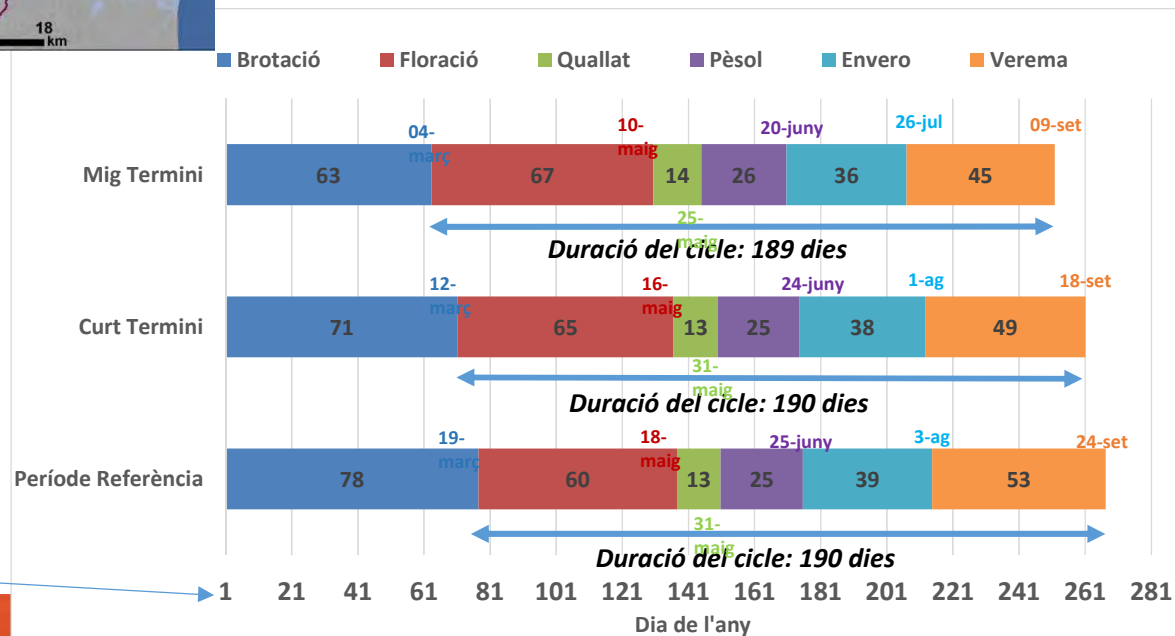
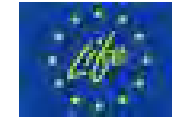
Vinya: estadis fenològics
Subconca 5

Estimació GD acumulats des de l'1 de gener necessaris per assolir cada estadi fenològic.

Stage	Budbreak	Bloom	Fruitset	Berry at pea size	Veraison	Harvest	Leaf Fall
GDD	71	319	429	697	1221	1857	2163



Adaptant la Mediterrània al Canvi Climàtic

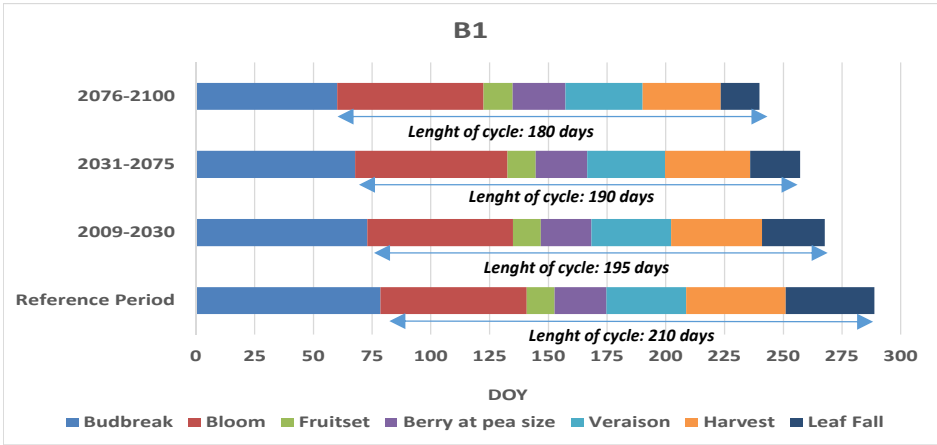


Des de l'1 de gener

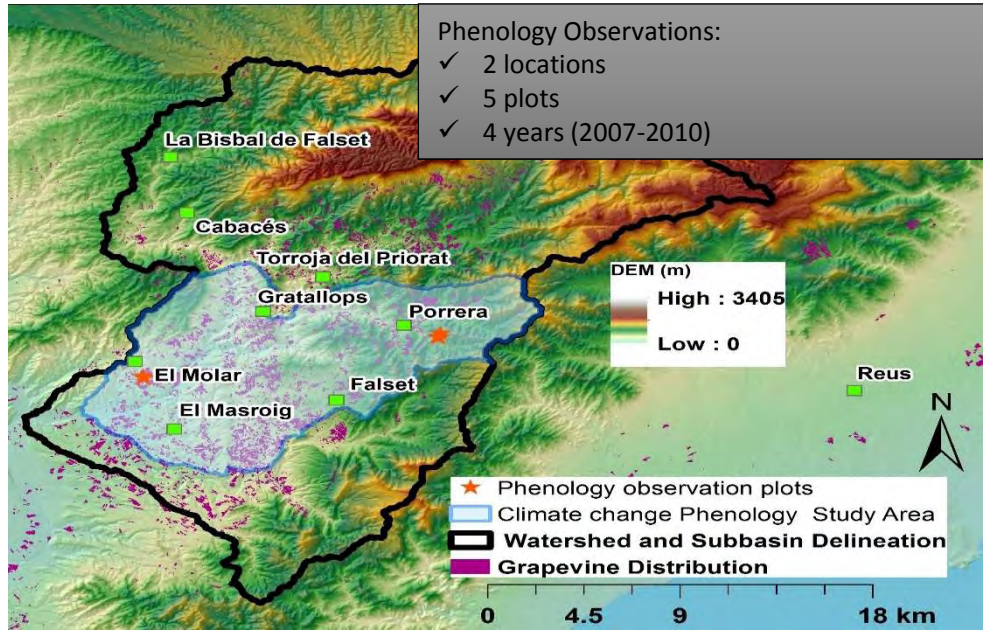
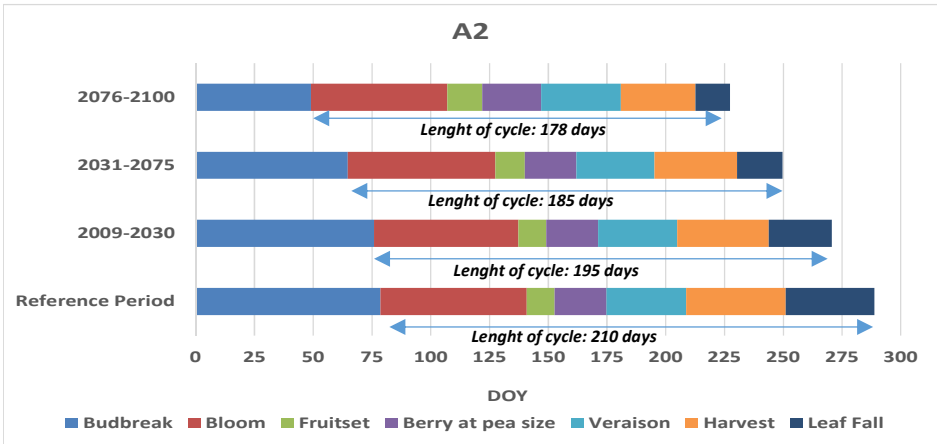


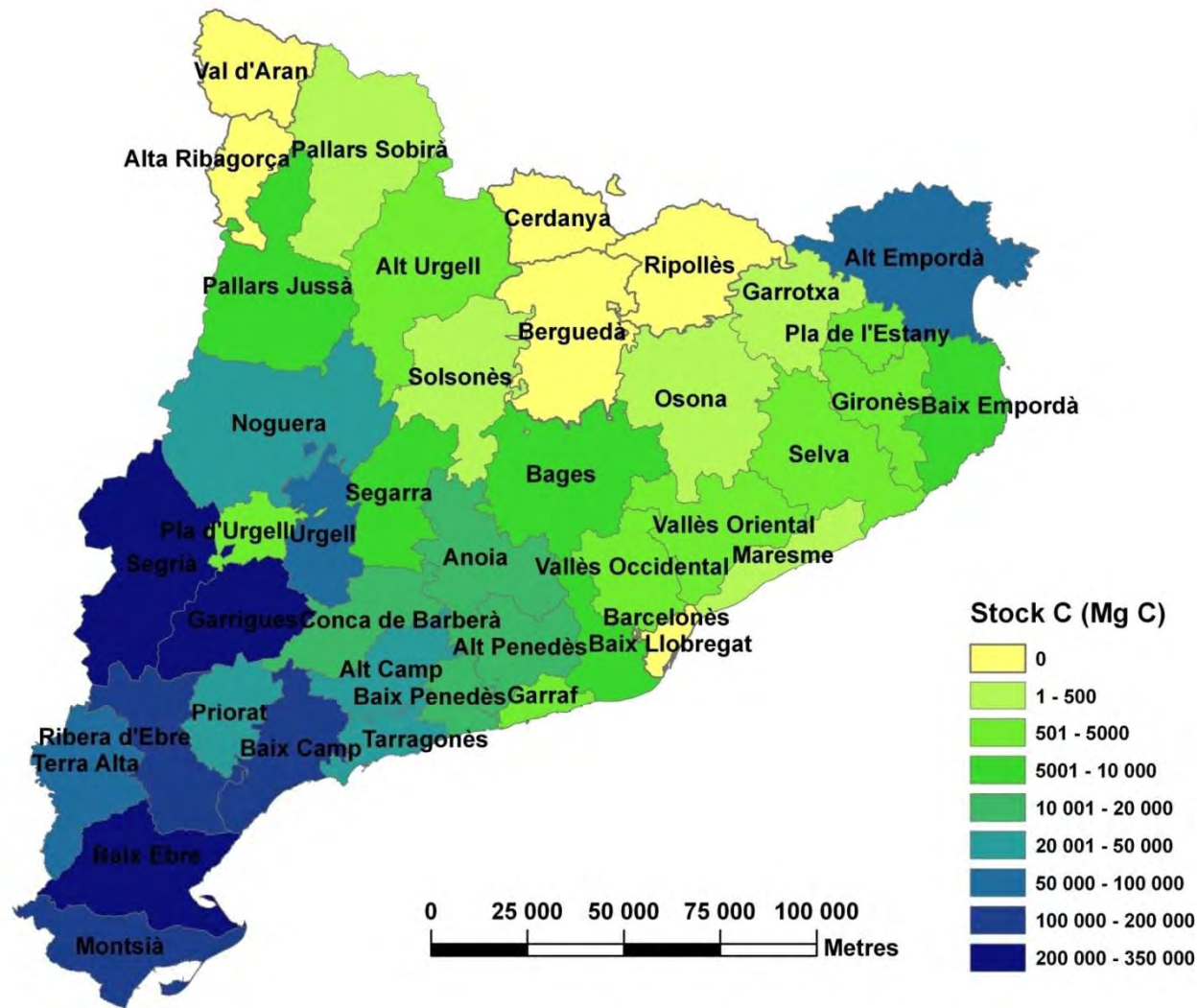
Estimating timing of phenological stages

Calculating Mean GDD acumulated from 1st January needed for reaching each phenological stage...



Stage	Budbreak	Bloom	Fruitset	Berry at pea size	Veraison	Harvest	Leaf Fall
GDD	71	319	429	697	1221	1857	2163



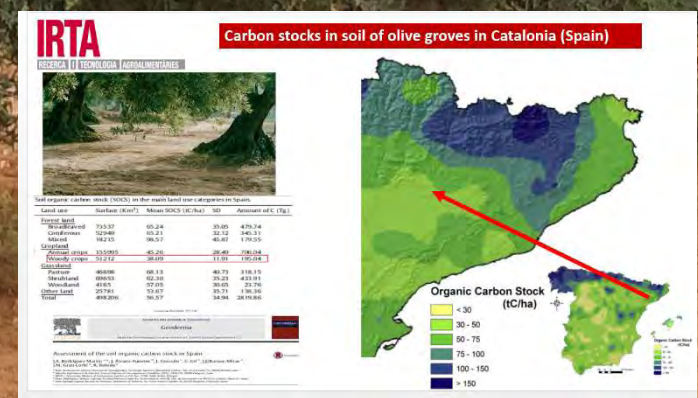
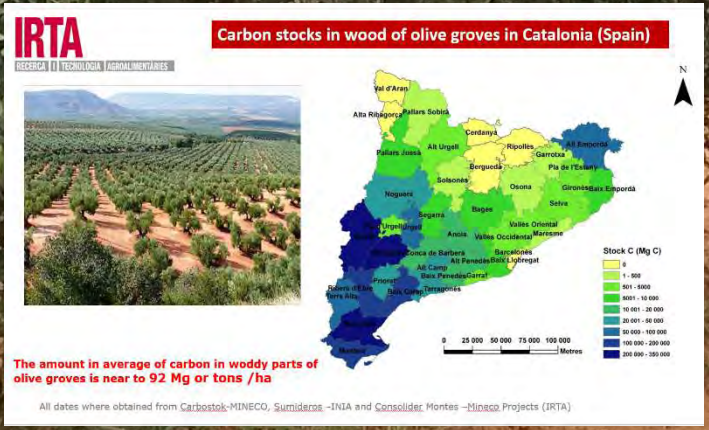


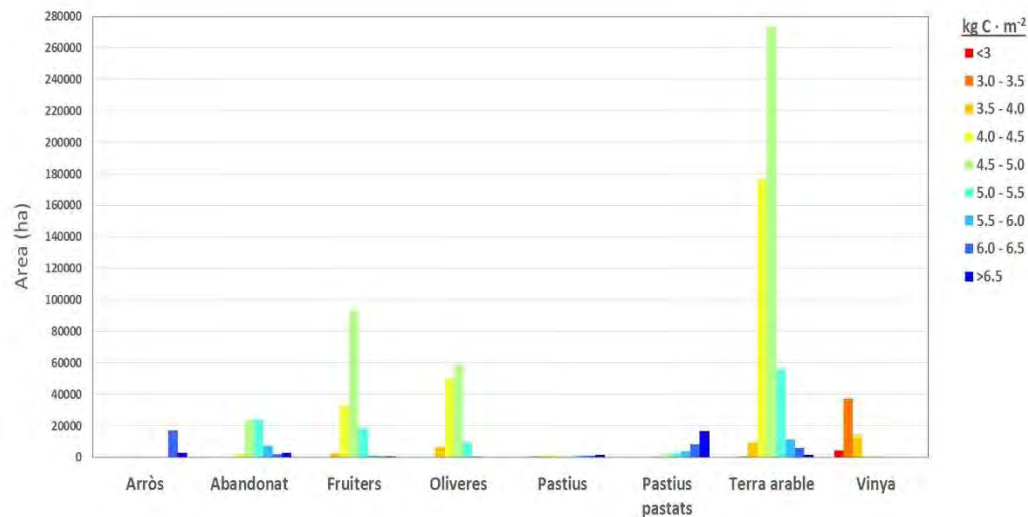
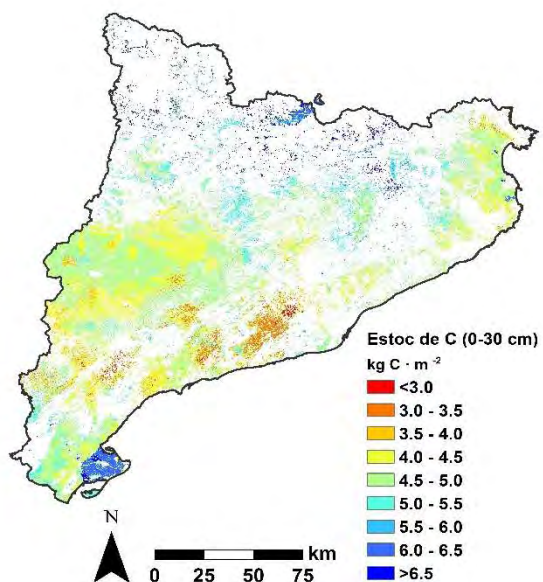
Càlculs realitzats a partir de la densitat de plantació (SIGPAC), superfície i edat de plantació (ESYRCE del MAGRAMA).

The olive grove a tool to develop mitigation strategies to climate change

Robert Savé M.
 (robert.save@irta.cat)

Inma Funes; Carme Biel; Xavier Aranda; Felicidad de Herralde; Beatriz Grau; Agusti Romero; Jordi Vayreda; Gabriel Borrás; Gemma Canto; Juan Albert Lopez Bustins; Eduard Pla; Diana Pascual; Sergio Vicente; Javier Zabalza

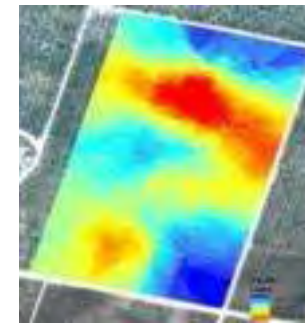
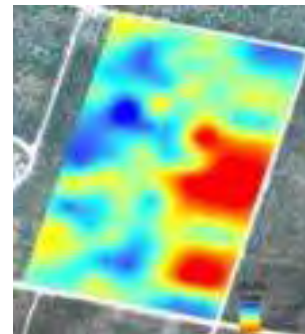




Contingut de carboni en els sols agrícoles de Catalunya. 2017.
 IRTA/CREAF/CTFC/ICGC/DARPA



Les eines, la tecnologia, son quelcom magnífic si es sap perquè es volen fer servir i es coneix el seu ús, la seva aplicabilitat. Sinó, son artefactes, molt cars, degut en la seva ineficiència per fer la funció prevista.

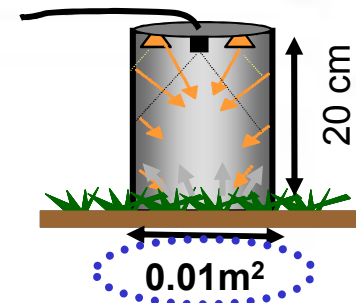


Sequera, patògens, carències nutricionals.....??!!



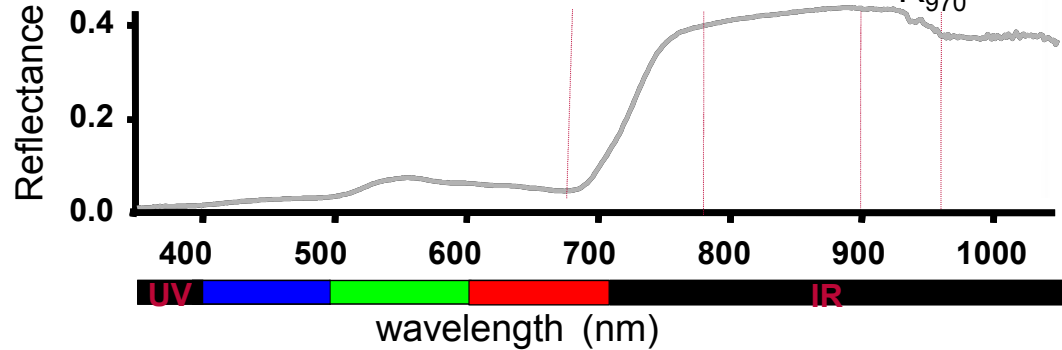
Evaluacion de imágenes digitales como indicadores del estado hídrico (Casadesus et al 2005).

Espectroradiometro



$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}$$

$$WI = \frac{R_{900}}{R_{970}}$$



Soil matric potential



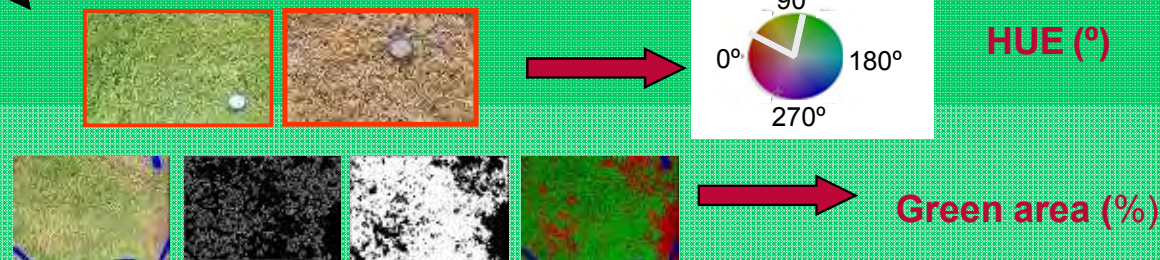
Leaf RWC

0.001m²



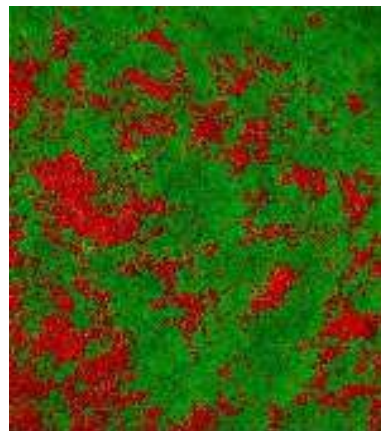
Digital image

1m²

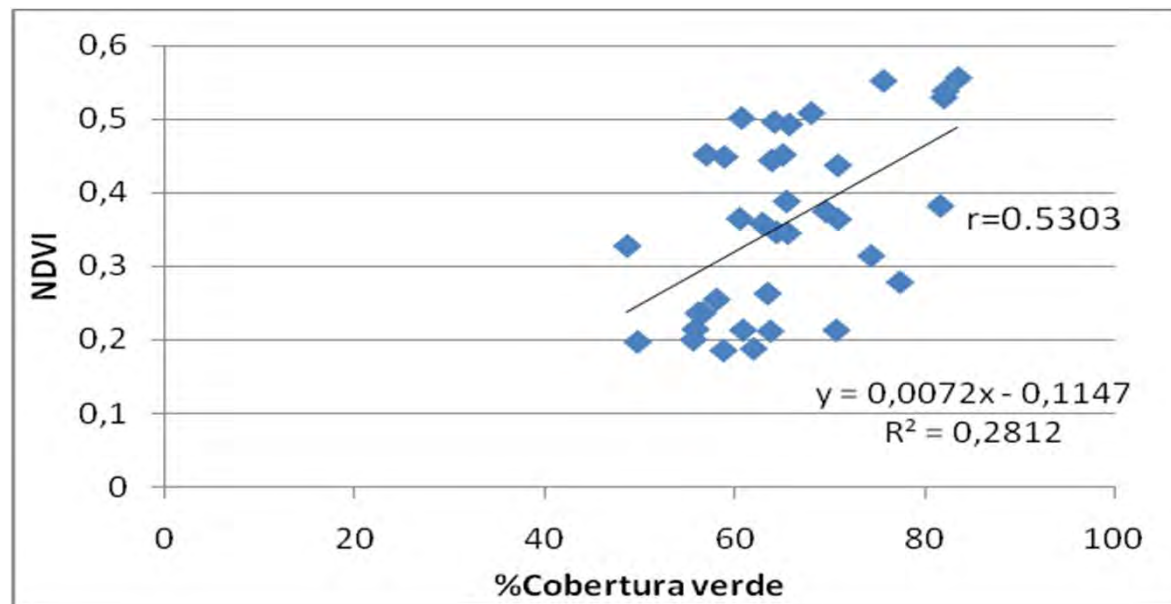


La fotografía digital con cámaras estándar puede ser un instrumento barato, sencillo y portátil para obtener una evaluación objetiva y rápida del momento actual y los diferentes estados de la vegetación, lo cual, puede ser importante en el manejo de los cultivos, jardines y restauración del paisaje.

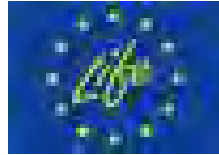
A pesar de los prometedores resultados, es necesario tratar de evaluar los efectos de las diferentes estreses que se producen al mismo tiempo, la interacción entre las especies, el estrés / fenología complementariedad ... (Casadesus et al 2005).



Evaluación y mejora de sensores, métodos y sistemas para ser usados en agricultura de precisión.



Relación entre NDVI (espectroradiómetro) y porcentaje de cobertura de verde (cámara digital), $p < 0.05$; $n=36$ (Funes, Biel & Savé, 2010).



LA MUGA: Treball experimental i demostratiu

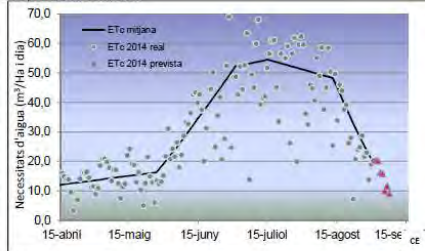
Assajos d'eficiència en el reg en diferents finques col·laboradores sota la supervisió tècnica de Fundació Mas Badia-IRTA



GIROREG extensius
Pla per a l'eficiència del reg a les comarques gironines
Blat de moro
2014
Plana litoral de la Muga

Nº 18 Setmana del 1 al 7 de setembre de 2014

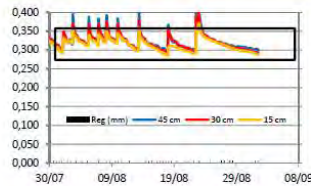
Les necessitats tècniques d'aigua pel blat de moro sembrat al mes d'abril s'estan reduint significativament. La majoria dels camps ja tenen un dues tercers parts del gra fariós pel que ja seria apte l'aprofitament per ensillar. Aquesta setmana, els pronòstics meteorològics preveuen que a partir de dimecres es produïxin xàfec per la tarda, de forma dispersa en el territori i amb quantitats molt variables.



En el gràfic s'observa un trag les necessitats d'aigua (ETc) diàries mitjanes del blat de moro, calculades segons el mètode Penman descrit per FAO 56, a la plana litoral de la Muga al llarg de tota la campanya. Són dades mitjanes dels darrers 20 anys. Els punts rodons verds són les necessitats reals diàries d'aquest any 2014 mesurades i els triangles vermells, les necessitats previstes per aquesta setmana, segons els pronòstics meteorològics.

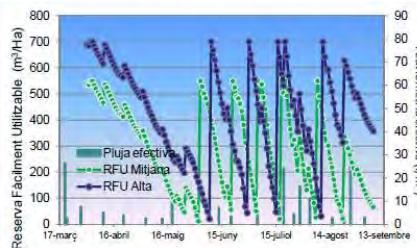
Els nivells d'humitat en el sòl a les finques de seguiment de blat de moro a la plana litoral de la Muga estan en zona de confort hídric, dins la reserva d'aigua fàcilment disponible. És molt probable que a partir de mitja setmana torni a ploure algun xàfec pel que segurament la temporada de reg pot haver finalitzat.

Les necessitats hídriques són baixes i les sondes d'humitat col·locades en les finques de seguiment indiquen que hi ha suficient aigua al sòl per cobrir les necessitats d'aquesta setmana.



En el gràfic de l'esquerra es mostra l'evolució del contingut d'aigua al sòl a tres fondàries (15,30 i 45 cm) en blat de moro regat amb degoteig. Les pluges de fins d'agost van emplenar la reserva d'aigua del sòl. Les baixes necessitats que té el blat de moro sembrat a l'abril, juntament amb la previsió de descensos de la Evapotranspiració d'aquesta setmana i la possibilitat de pluja fan assegurar que no caldrà fer més regs per aquesta campanya.

Pla d'acció per a l'eficiència de reg a les comarques gironines



La gràfica adjunta mostra la variació de la reserva fàcilment utilitzable (RFU) alta (700 m³/Ha) i RFU mitjana (550 m³/Ha) (eix de l'esquerra) i la pluviometria efectiva (eix dret), des del mes d'abril fins avui i la projecció pels set dies següents.

Per qualsevol dubte o explicació complementària no dubteu a trucar (972.780.275) o enviar un correu als autors: Francesc Camps (francesc.camps@irta.cat) i Marc Jabardo (marc.jabardo@irta.cat)

Com regar?

En Reg a regues: cal saber de cada camp si té una RFU alta o mitjana, i regar quan s'esgoti la reserva (s'aproximi a zero), mesurada a partir de les recomanacions de fer pel primer reg (gràfic anterior). Un cop fet el primer reg, tornem a tenir la reserva plena (700 m³/Ha, en sòl alta RFU i 550 m³/Ha en sòls de mitjana RFU). Per determinar quan caldrà fer el següent reg, cal sumar els valors ETc i restar els valors de pluja efectiva, des de la data del darrer reg. Quan aquest valor s'aproximi a zero serà la data on caldrà tornar a regar.

Taula de necessitats d'aigua (ETc) del blat de moro a la plana litoral de la Muga

	ETc (m³/Ha)	Pluja efect (m³/Ha)	càlcul		
Dades mesurades	25-08-14	dilluns	24,8	0	
	26-08-14	dimarts	28,8	0	
	27-08-14	dimecres	21,6	0	
	28-08-14	dijous	23,0	0	
	29-08-14	divendres	13,8	30,4	
	30-08-14	dissabte	19,0	0	
	31-08-14	diumenge	20,3	0	
Dades previstes	01-09-14	dilluns	20,4		
	02-09-14	dimarts	20,2		
	03-09-14	dimecres	16,2		
	04-09-14	dijous	15,9		
	05-09-14	divendres	10,1		
	06-09-14	dissabte	11,7		
	07-09-14	diumenge	9,1		

Necessitats de reg previstes pel reg a regues

Fundació MAS BADIA
Gestió del Regant

Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural

IRTA
Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries

Consorci Agrícola de Castell d'Empúries / Consorci de Regants del marge esquerre de la Muga / Assoc. Regants i Corredors de Castell d'Empúries / ADG Arrels de Bell / ADG Cooperatives de Castell / Assoc. Regants propietaris i usuaris del Consorci

Amb el suport de:

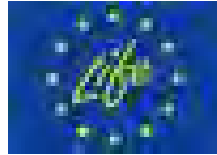
MEDACC
Adaptant la Mediterrània al canvi climàtic

REGISTEM

Regaber

SAF

Aquest full informatiu ha estat redactat per Francesc Camps (francesc.camps@irta.cat) i Marc Jabardo (marc.jabardo@irta.cat)



Resultats en la Muga: un estalvi del 38% en el reg

■ Comunicat de premsa ■

L'any hidrològic 2013-14 a Catalunya constata uns primers nou mesos secs i un darrer trimestre amb importants precipitacions

- L'any va començar amb 611 hm³ d'aigua als embassaments de conques internes (88% de la seva capacitat) i ha acabat amb 586 hm³ (84% de la seva capacitat)
- L'arribada de les pluges a partir de l'estiu ha fet possible estalvis d'aigua en els regadius de la Muga, el Baix Ter i el Llobregat que han oscil·lat entre un 19 i un 38%

L'any hidrològic 2013-14, que transcorre en el període compres entre l'1 d'octubre de 2013 fins la mateixa data de 2014, constata que els primers tres trimestres (d'octubre de 2013 a juny de 2014) han estat força secs, especialment al nord de Catalunya, segons dades de l'Agència Catalana de l'Aigua. El darrer trimestre (de juliol a setembre), en canvi, ha estat humit a tot el territori i s'ha evidenciat que la pluja hagi arribat en plena campanya de reg. Això ha fet possible aconseguir importants estalvis en els consums d'aigua embassada.

En conjunt, l'any hidrològic 2013-2014 ha finalitzat havent satisfet totes les demandes d'aigua, i amb les reserves als embassaments en situació normal (cas de l'embassament de Boadella) o abundant (resta dels embassaments de les conques internes). En aquests sentit, l'any va començar amb 611 hm³ de reserves (88 % de la seva capacitat) i ha acabat amb 586 hm³ (84% de la seva capacitat).

L'estalvi, factor clau a la conca de la Muga

El riu Muga és la conca on més es van notar els tres primers trimestres secs. L'escassetat de pluges en els mesos previs a la campanya de reg va produir descensos importants en les reserves embassades.

A partir del mes de juliol, l'estalvi en el reg i la bona coordinació amb els regants va permetre aprofitar qualsevol aportació de la pluja a la zona regable per tal de reduir immediatament els desembassaments i això va fer possible un canvi de tendència.



Embassament de Boadella (Alt Empordà)

També en els regadius del Ter i del Llobregat s'han aprofitat les pluges d'estiu per aconseguir estalvis en el consum d'aigua embassada, amb reduccions d'un 20% respecte els volums assignats en les comissions de desembassament.

A continuació s'exposa una taula amb les dotacions per a reg fixades en les Comissions de Desembassament celebrades a finals d'abril d'enguany, el consum final d'aigua utilitzada procedent dels embassaments i el percentatge d'estalvi que s'ha assolit.

Usos d'aigua de l'embassament per reg	Assignació fixada (hm3)	Real (hm3)	Estalvi (%)
Regadius de la Muga	29	18	38
Regadius del Baix Ter	68	54	21
Regadius del Llobregat	16	13	19

Un darrer trimestre humit

L'any hidrològic 2013-2014 ha estat en general sec a excepció de l'estiu, en el que la presència estàtica d'una potent zona de baixes pressions al nord-oest de Galícia, juntament amb un anticicló de bloqueig al centre-nord d'Europa, ha provocat situacions freqüents de pluges que han millorat la disponibilitat d'aigua i han arribat a omplir alguns dels embassaments.

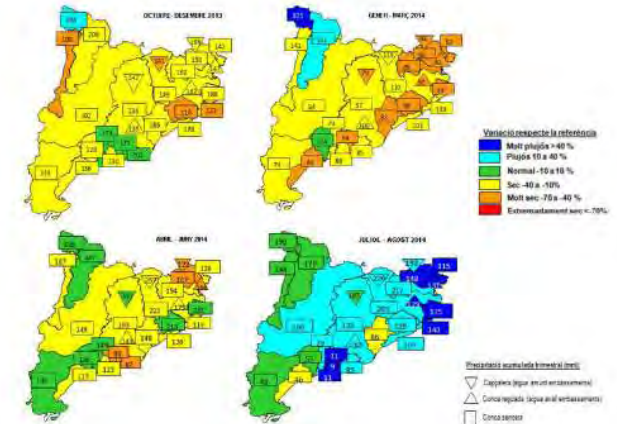


Riu Onyar (Girona), el passat 29 de setembre

■ Comunicat de premsa ■

El moviment cap al sud d'aquesta zona de baixes pressions ha provocat, en els darrers dies de l'any hidrològic, una situació d'inestabilitat que ha provocat intenses pluges en el litoral i prelitoral, fent créixer alguns rius de manera significativa. Aquestes pluges han fet possible que els embassaments de les conques internes hagin guanyat, de moment, uns 8 hm³.

Pluviometria any hidrològic 2013-14

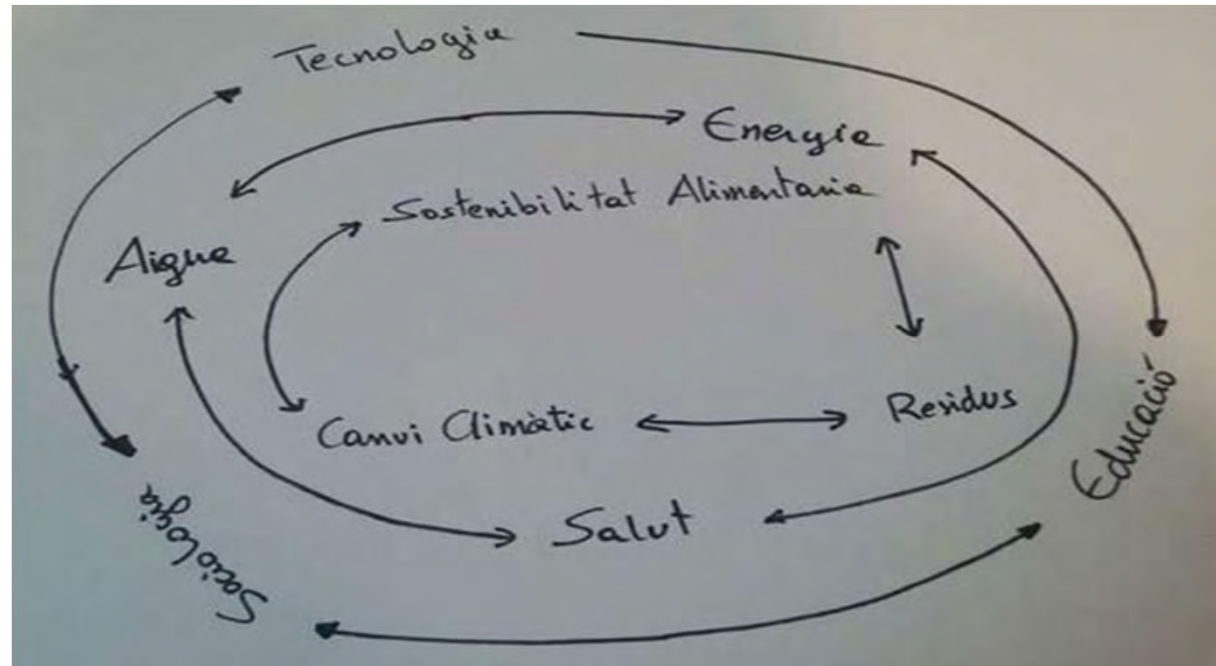


2 d'octubre de 2014



CONCLUSIÓ: UN POTENCIAL ESQUEMA DE L'AGRICULTURA DEL SEGLE XXI

La conjuntura en que ens trobem, ha estat descrit pels ecòlegs des de fa temps, quan expliquen l'evolució temporal d'una successió i la complexitat que aquesta té, ja que son molts elements que es mouen en la mateixa direcció, però amb velocitats distintes i no sempre en el mateix moment o lloc. Son processos d'elevada complexitat, anomenats de transició (ex.- el pas d'un prat a una brolla, no es tant sols una qüestió de temps, hi han molts actors físics, temporals, biològics...que hi juguen de maneres ponderades, amb funcions complementaries, sinèrgiques, antagòniques...).



Per tant, **sembla lògic, tractar de estudiar on te que anar la nostra Institució per acomplir la seva missió, fent servir una aproximació del tipus transició, ja que possiblement es sap on es vol anar i com es vols esser operatiu en aquest nou estadi, però es desconeix, quin es el millor camí i procediment de canvi, on aquests es garanteixi en positiu, tot mantenint l'operativitat de l' institució al llarg del mateix.**

IRTA

RECERCA | TECNOLOGIA | AGROALIMENTÀRIES

CONCLUSIÓ: NO HI HA SOLUCIÓ, HI HA SOLUCIONS!

23 maig 2016

V JORNADA AMBIENTAL

“LA SOLUCIÓ AL CANVI GLOBAL NO ÉS NOMÉS UNA QÜESTIÓ DE TECNOLOGIA”

El canvi climàtic és un problema d'abast mundial, tot i que és una amenaça difusa per als països rics, ja és una realitat per als països pobres. La jornada de debat qüestiona si la possible solució al problema ecològic és només tecnològic o bé cal un canvi cultural, tenint en compte els valors, estil de vida, model econòmic, i probablement també caldria incloure polítiques de compromís, per garantir deixar a les generacions futures un hàbitat millor al que hem trobat.

ORGANITZA



TORRES

UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Alumni

COL·LABORA

