

Annex

Presentacions de la jornada PATT

14/09/2022



IRTA SECAREGVIN

Generalitat de Catalunya
Departament d'Acció Climàtica,
Alimentació i Agenda Rural

Fons Europeu Agrícola
de Desenvolupament Rural:
Europa invertint en les zones rurals

Activitat finançada a través de l'Operació 01.02.01 de Transferència Tecnològica
del Programa de desenvolupament rural de Catalunya 2014-2020.

Serà viable la vinya de regadiu a la DO Penedès?

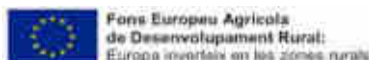
Jornada tècnica

Vilafranca del Penedès, dimecres 14 de setembre de 2022

Presenta i modera: Felicidad de Herralde

felicidad.deherralde@irta.cat

Organitza Col·laboren



Programa

09.00 h **Validació d'inscripcions**

09.15 h **Presentació de la jornada**

09.30 h **El Mediterrani, un món dins del Món.** Sr. Robert Savé Monserrat, IRTA.

09.50 h **Avaluació dels impactes del canvi climàtic a les necessitats hídriques i el cicle de cultiu de la vinya a la DO Penedès.** Sra. Inmaculada Funes Mesa, IRTA

10.10h **Pausa**

10.40 h **Estat de les aigües subterrànies dins de la DO Penedès.** Sr. José David Comino Martinez, ACA.

11.00 h **Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua.** Sr. Joan Girona Gomis, IRTA.

11.20 h **Guia pel càlcul de l'empremta hídrica i els impactes ambientals de l'ús d'aigua del freàtic.** Sr. David Sanjuan Delmás, EURECAT.

11.40 h **Taula rodona i torn de preguntes** Modera: Sra. Felicidad de Herralde Traveria, IRTA

13:30 h **Cloenda**



Serà viable la vinya de regadiu a la DO Penedès?

Jornada tècnica

Vilafranca del Penedès, dimecres 14 de setembre de 2022

IRTA^R SECAREGVIN

Generalitat de Catalunya
Departament d'Acció Climàtica,
Alimentació i Agenda Rural

Fons Europeu Agrícola
de Desenvolupament Rural:
Europa inverteix en les zones rurals

Activitat finançada a través de l'Operació 01.02.01 de Transferència Tecnològica del Programa de desenvolupament rural de Catalunya 2014-2020.

9.30 h

El Mediterrani, un món dins del Món

Sr. Robert Savé Monserrat, IRTA.

Savé, R., Funes, I., Sanchez-Costa, E., Sanchez-Ortiz, T. & De Herralde, F. 2022. Jornada PATT 14/09/2022





A l'hivern de llana i a l'estiu de fil (La Trinca 1972)



Al meu país la pluja no sap ploure:

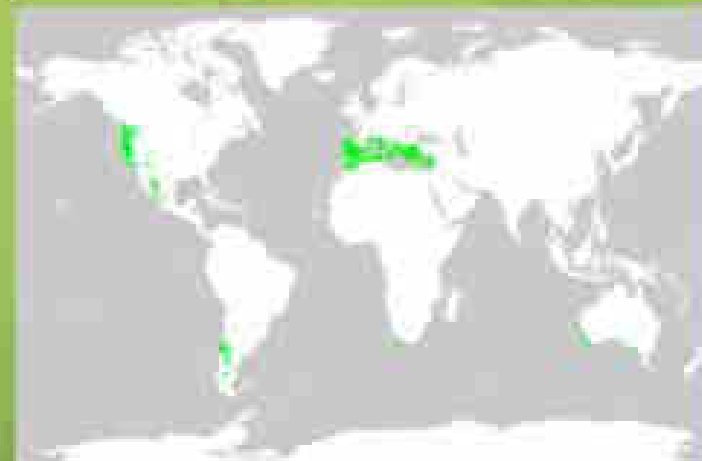
O plou poc o plou massa:

Si plou poc és la sequera:

Si plou massa és la catàstrofe (Raimon, 1984)

Localització

El quercus illex està distribuït al mediterrani, incloent el nord-est d'Àfrica, a parts de l'est de Nord Amèrica i a parts del sud d'Àustria generalment propers al mar Mediterrani.



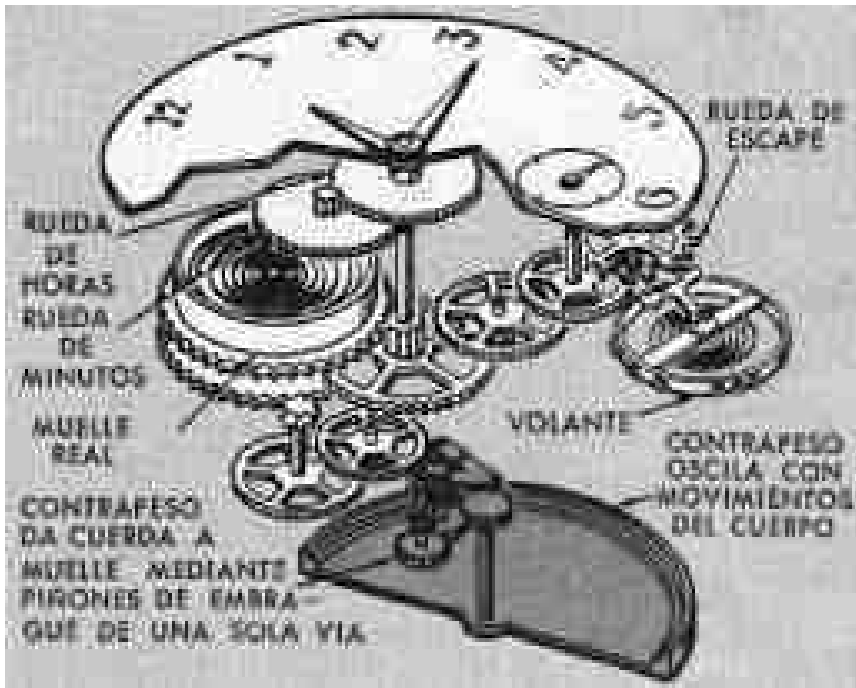
Vegetatio 99–100: 137–145, 1992.
© 1992 Kluwer Academic Publishers, Printed in Belgium.

137

The influence of summer and winter stress and water relationships on the distribution of *Quercus ilex* L.

J. Terradas¹ & R. Savé²

¹Centre de Recerca Evològica i Aplicacions Forestals, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra (Barcelona), Spain; ²Dpt. Tecnologia Hortícola, Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentària (IRTA), Carretera de Cabrils s.n., 08348 Cabrils (Barcelona), Spain



La sequera, es genera i gestiona com l' hora dels rellotges, es dir, mitjançant moltes peces de diferent mida, però igual importància que donen lloc a la mesura exacta del temps, o de la quantitat en la disponibilitat d'aigua, on i quan.

Es important la pluja (incerta, irregular en quantitat i intensitat), o el reg, o ambdós combinats, però es cabdal, saber quina es l'evaporació potencial i real, conèixer el sol i d'aquest la capa exterior, la fondària, quantitat de pedres, textura...i també el conreu, ja que sinó aquesta mena de rellotge, es una simple joguina, maca si, però que tant sols dona l' hora exacta dos cops al dia, a la fi, res important ni interessant.



El sòl es molt important, però tant sols si es considera amb i en el conjunt del conreu

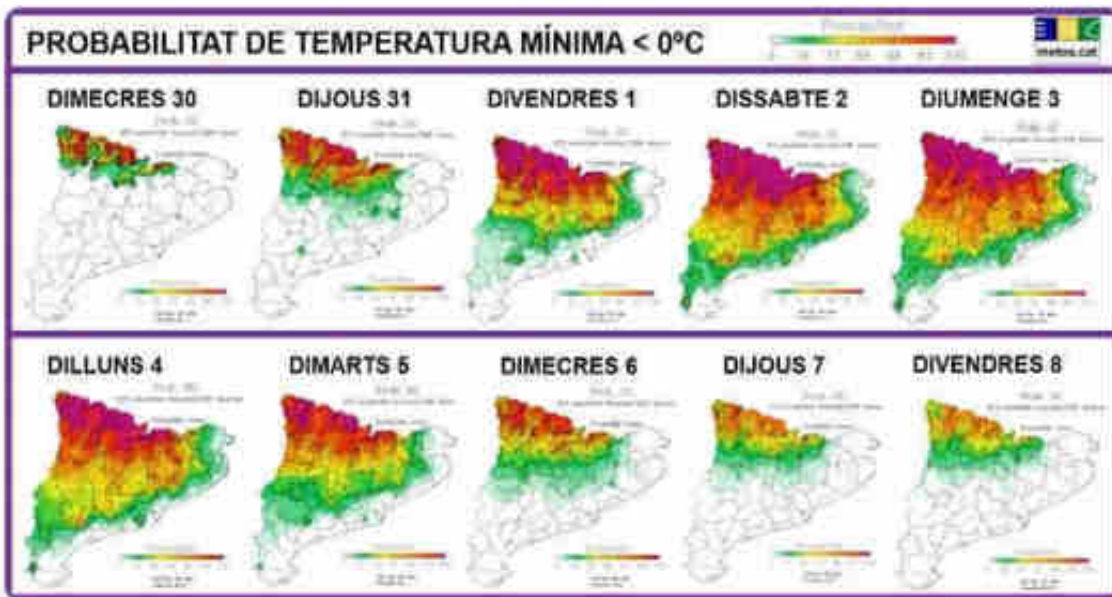
La sequera, que s'incrementarà en els propers anys (https://www.medecc.org/wp-content/uploads/2021/05/MedECC_MAR1_SPM_CAT.pdf), per tant, a més de l'agronomia, més o menys tecnificada, **caldrà recordar i en conseqüència aplicar conceptes, com el de capacitat de càrrega d'un sistema**, és dir lo que aquest pot mantenir funcionalment actiu, sense l'aplicació de recursos externs, més enllà de l'energia del sol, inherent a tot el planeta. Així, serà important repensar la densitat de plantació, la productivitat per hectàrea i el propi cep, per optimitzant l'aigua, i per tan la producció.

Fent números, a partir del treball del Dr. Jesús Yuste (ENOVITICULTURA 77, pp 56-58) es pot veure que per produccions de 12000 quilos/ha, i considerant una pluja mitjana de 500 mm i una capacitat d'emmagatzematge d'aigua en el sòl del 20%, **actualment hi ha un dèficit d'aigua potencial d'uns 400 m³/ha.**

A lo que cal afegir, que **a l'any es perden en mitjana aproximada uns 9500 kg de sòl per hectàrea, lo que significa una pèrdua d'uns 61Kg de SOC/ha/any**, i també **una potencial pèrdua en la retenció d'aigua d'aproximadament 1100 L/ha.**

Xifres que tenen que contribuir a pensar, que es bo incrementar capacitat en retenir aigua i carboni, però com expressa la dita, *"per ser ric cal guanyar i sobretot no perdre"*, es dir, evitar l'erosió.

Es important recuperar una ciència, **l'edafologia**, que es va ignorar ara fa uns 20 anys, simplement per prepotència.

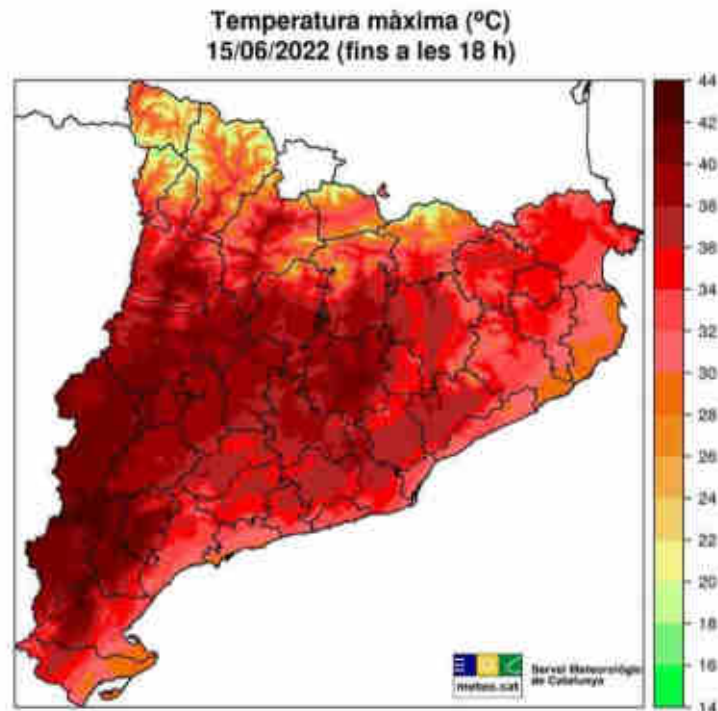


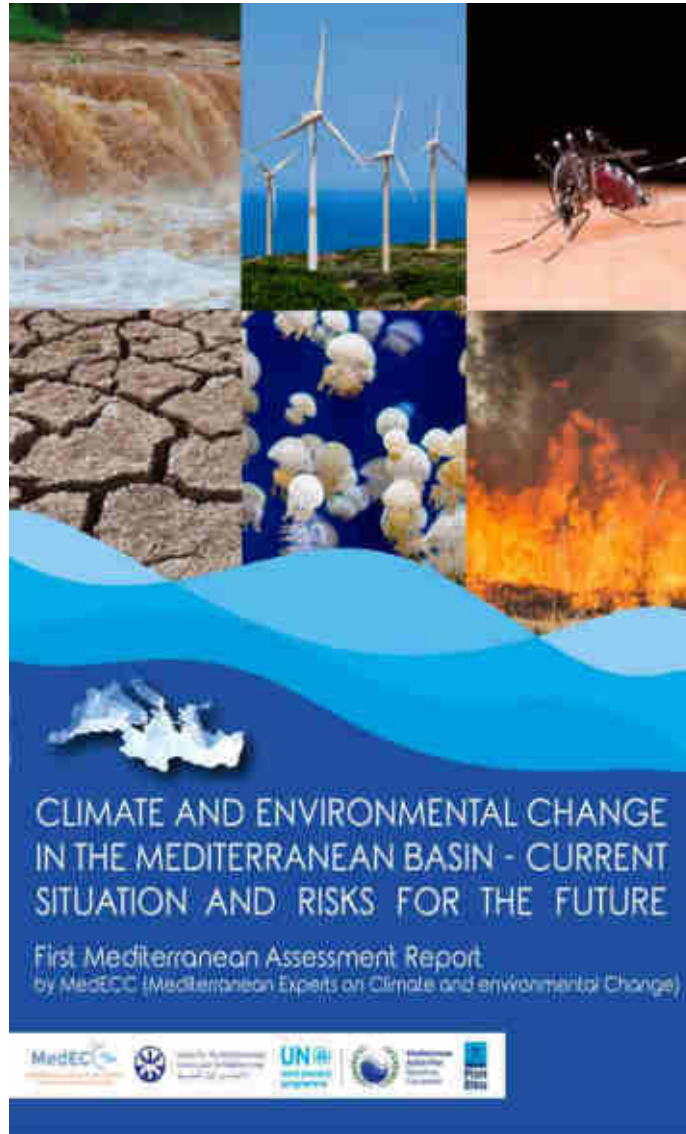
Les baixes i les elevades temperatures afecten als vegetals, als conreus, a la vida, incidint inicialment en el metabolisme, frenant-lo o accelerant-lo, i en conseqüència generant diferents metabòlits segons l'espècie, el seu estadi fenològic i la temperatura.

D'igual manera, **ambdós extrems tèrmics generen estres hídric**, sequera en el vegetal, perquè no es pot absorbir suficient aigua en el sòl i transportar-la a les fulles, per suplir la demanda de evaporació.

El primer s'anomena sequera pel fred i el segon sequera per cop de calor.

Tanmateix, **les conseqüències son les mateixes, pèrdua de productivitat, i si es persistent, mort parcial o total de la planta, en el moment o temps posteriors.**





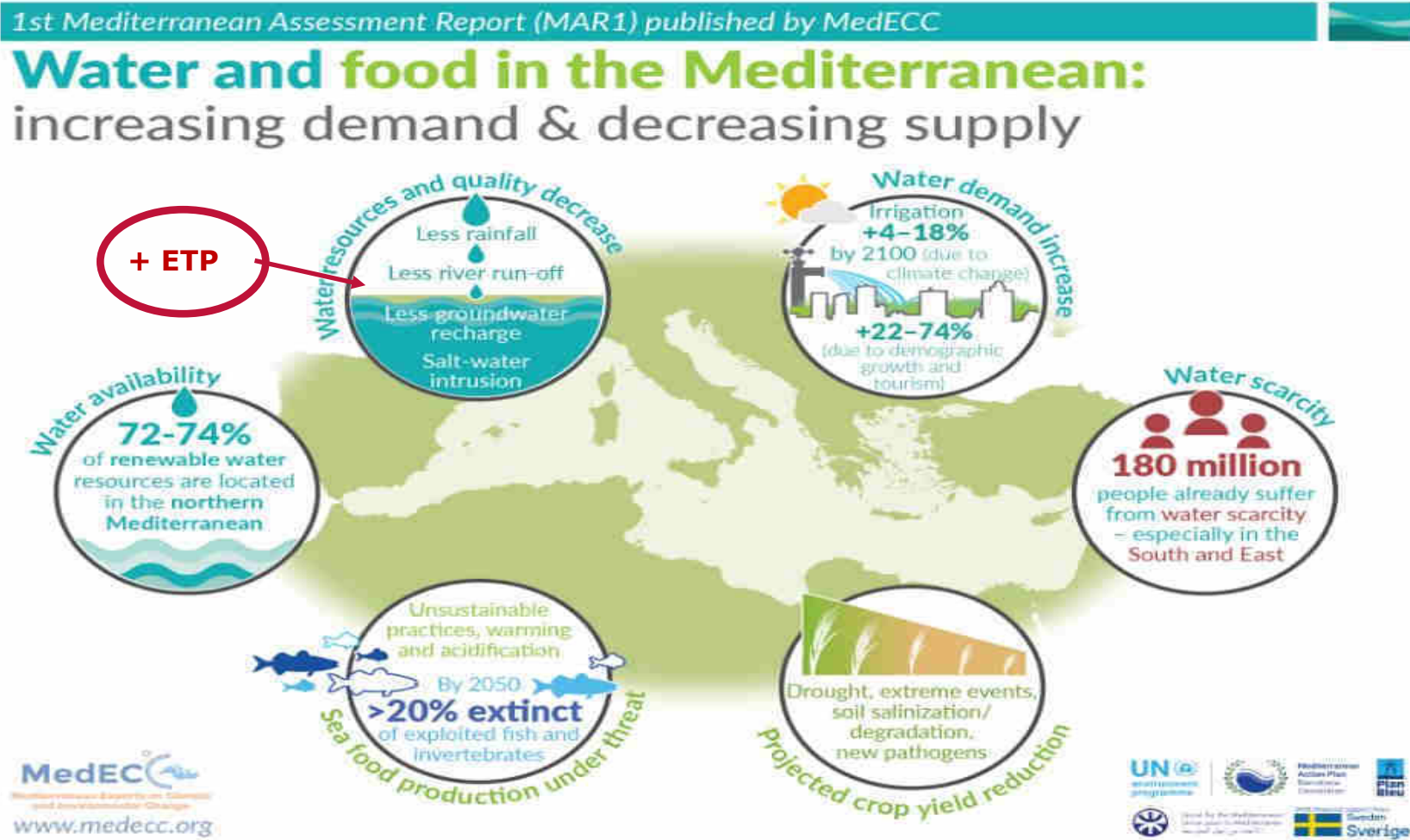
La producció agroforestal en el canvi climàtic

El canvi climàtic es va produir fa molts anys i es clarament visible en el nostre país des de la dècada dels 80 del segle passat, iniciant-se a mitjans del segle XVIII.

Aquesta realitat esta perfectament documentada, lo qual permet desenvolupar projeccions agroclimatiques i en conseqüència establir estratègies agronòmiques, que permetin adaptar els nostres conreus, a la vegada, que els mateixos contribueixin a la mitigació al canvi climàtic.

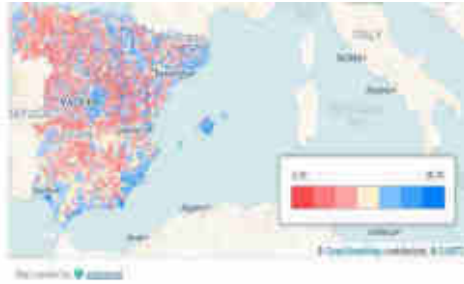
Es disposa de suficients coneixements científics i tècnics per poder esser operatius, funcionals, sempre que s'apliquin amb sentit comú.

La realitat climàtica genera, rep, es complementa, es contraposa a moltes situacions biòtiques i abiòtiques en el mateix espai i temps, cosa que promou una gran **INCERTESA** (<https://www.medecc.org/first-mediterranean-assessment-report-mar1/>)



This infographic is based on the Chapters 3.1 “Resources, Water” and Chapter 3.2 “Resources, Food” of the First Mediterranean Assessment Report published in November 2020. It illustrates the risks associated to climate and environmental changes on the water resources and the agricultural sector.

Además se debe añadir el cambio global, muy visible desde la COVID19



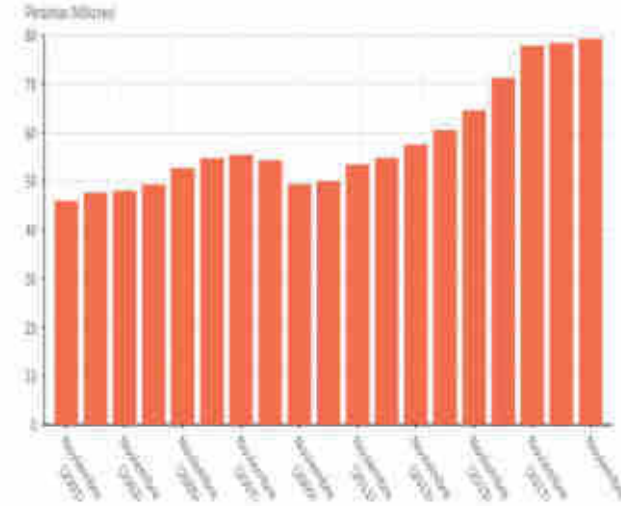
Este mapa muestra la evolución de la población en cada provincia entre el 1 de enero de 2015 y la misma fecha de 2018.

<https://www.economista.es/economia/noticias/10120949/10/19/Asi-es-la-Espana-vacia-12-graficos-para-entender-el-problema-de-la-despoblacion-en-nuestro-pais.html>

MAPA El despoblamiento, la principal problemática a deu comarques



Evolución de la llegada de turistas hasta noviembre de 2019

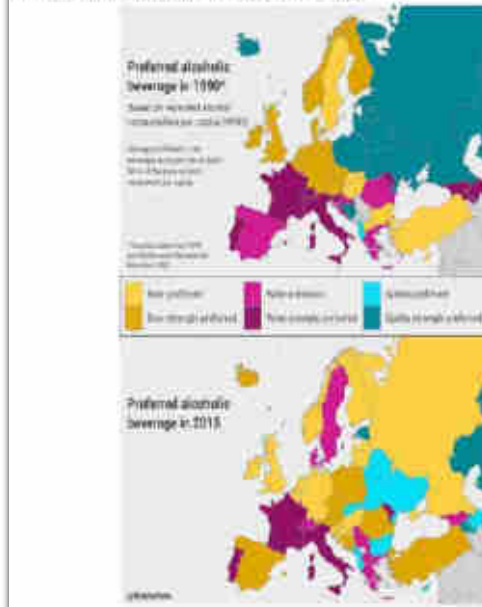


Objetivo 5. Aconseguir la igualtat de gènere i empoderar totes les dones i nenes

Icon for Sustainable Development Goal 5: Gender Equality. The icon features a female symbol (a circle with a vertical line and a horizontal line) and the number 5. Text in Catalan describes the goal: "Aconseguir la igualtat de gènere i empoderar totes les dones i nenes".



Preferred alcoholic beverages in Europe, 1990 vs 2015



Legislación sobre productos fitosanitarios.

A screenshot of the Spanish government website for the Department of Agriculture, Livestock, Fisheries and Food (Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació). The page shows navigation menus and a section for "Legislació" (Legislation).



INFORME SOBRE EL IMPACTO DEL PACTO VERDE EUROPEO DESDE UN ENFOQUE DE SISTEMA ALIMENTARIO GLOBAL SOSTENIBLE



www.triptolemos.org

Autores

José Pío Beltrán (1), Julián Barba (2), Isabel Barba (3), Beatriz Barreda (4), Carolina Biza Fajos (5), Karim Chah Makli (6), Ariane Clapton Azev (7), María Dolores del Castillo Maza (8), Aneke Pascual Rueda (9), José Carlos Gil (10), Mª del Carmen López Sureda (11), Luis Navarro Sureda (12), Diego S. Sotgiu (13), Antonio Aranda del Moral (14), Luciano Jaramila Bragado (15), José Manuel (16), Rosa M. Marín de los Ríos (17), Francisco José Morales Nolas (18), Olga Moreno (19), Luis Navarro (20), Ignacia Otero (21), Diego Otero Calabrera (22), Ana Pali (23), Juan Riera (24), Patricia Roggiari (25), Ignacia Romagosa (26), Alberto Sanja-Caballero (27), Robert Savi-Montanari (28) y José María Sureda (29), Mª Carmen Vela (30).

1. Instituto de Biología Molecular y Genética de Sevilla (Instituto Andaluz de Investigación y Ciencias de la Salud) (IABMUGS) (Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla) (IIBS)
2. IISSA (Instituto de Investigación Sanitaria de Sevilla) (IISSA)
3. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)
4. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)
5. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)
6. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)
7. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)
8. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)
9. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)
10. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)
11. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)
12. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)
13. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)
14. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)
15. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)
16. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)
17. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)
18. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)
19. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)
20. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)
21. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)
22. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)
23. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)
24. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)
25. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)
26. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)
27. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)
28. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)
29. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)
30. Instituto de Investigación Biomédica de Sevilla (IIBS)

El informe alerta del riesgo de un doble sistema alimentario, de agravar una situación de desequilibrio como resultado del impacto del Green Deal en la población, considerando que un 17% de la población europea vive a nivel de pobreza extrema y un 40% padece sobrepeso, como se explica en el capítulo 5.

La pandemia COVID-19 ha puesto de manifiesto la importancia de un sistema alimentario europeo sostenible, robusto y resiliente. Algunos estudios alertan sobre el hecho de que las medidas que introduce el Pacto Verde tendrán un severo impacto en las actuales estructuras productivas, reduciendo significativamente la producción y aumentando los costes. Ello tendrá efectos en las exportaciones, y a su vez tendrá efectos más allá de nuestras fronteras, con repercusiones tanto a nivel de competitividad y comercio internacional como en materia de seguridad alimentaria a nivel mundial, como se explica en el capítulo 6.

Los alimentos producidos en la UE, que tienen el prestigio de ser seguros, nutritivos y de calidad, ahora aspiran a ser también la referencia mundial de sostenibilidad. Las expectativas de los ciudadanos ya están evolucionando e impulsando cambios significativos en el mercado de alimentos. Pero la ambición ambiental del Pacto Verde no se hará realidad si Europa actúa en solitario. Los factores que impulsan el cambio climático y la pérdida de biodiversidad son de naturaleza global y no se ven limitados por las fronteras nacionales. En los diferentes capítulos y en las conclusiones Fundación Triptolemos enfoca el impacto del Green Deal desde una visión de un sistema alimentario global sostenible, y para ello ha desarrollado un modelo de cuantificación y análisis del mismo (Índice ITRin).

<https://www.triptolemos.org/wp-content/uploads/2021/12/INFORME-TRIPTOLEMOS-IMPACTO-GREEN-DEAL.pdf>

EFECTES DEL CANVI CLIMATIC EN LA PRODUCCIÓ D'ALIMENTS



Figure 3.32 | Total agricultural land in the Mediterranean countries in 2014 (% with respect to the total land of country total). Source: World Bank (accessed February 2020).



Figure 3.34 | Total irrigated land in the Mediterranean countries (total irrigated value in % with respect to the agricultural land of the country total). Source: FAO (accessed February 2020).

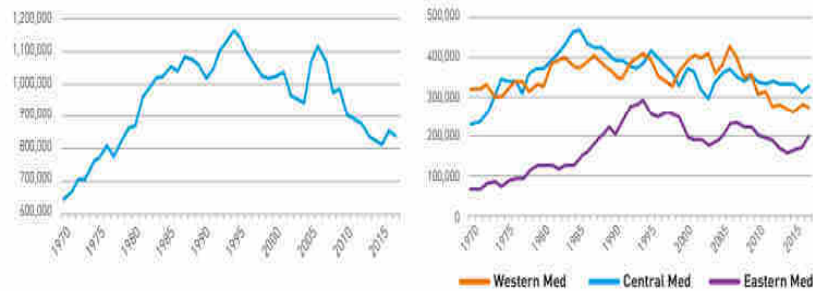


Figure 3.19 | Total fish landings (tonnes) in the Mediterranean Sea from 1970 to 2017. Data source: FAO-GFCM¹⁴; accessed in March 2020.

Figure 3.20 | Total landings (t) from 1970 to 2017 in the Mediterranean Sea. Data source: FAO-GFCM¹⁴; accessed in March 2020.

	Cereal	Fruit	Vegetables	Meat (beef & buffalo)	Milk
Albania	6.9	7.8	8.0	0.39	11.4
Algeria	40.4	67.6	63.4	1.57	35.8
Bosnia and Herzegovina	13.6	3.3	7.7	0.15	7.0
Bulgaria	92.5	4.9	4.6	0.18	11.3
Croatia	30.6	3.2	12.4	0.43	6.8
Cyprus	0.4	1.8	0.7	0.05	2.5
Egypt	229.7	150.8	158.2	7.89	51.4
France	662.6	92.2	52	14.39	262.7
Greece	38.5	40.5	25.2	0.43	19.4
Israel	2.9	13.8	14.9	1.29	15.4
Italy	175.8	175.3	125.9	7.75	119.3
Jordan	1.0	5.4	14.2	0.27	3.5
Lebanon	1.7	8.0	8.2	0.45	2.6
Libya	2.7	6.8	6.8	0.09	2.3
Malta	0.1	0.1	0.8	0.01	0.4
Montenegro	0.1	0.8	0.2	0.04	1.7
Morocco	84.7	57.3	40.3	2.61	23.9
North Macedonia	5.6	5.8	4.9	0.05	4.5
Palestine	0.5	1.2	6.4	0.08	1.6
Portugal	11.9	19.6	24.4	0.89	20.8
Serbia	95.2	16.5	8.5	0.69	16.0
Slovenia	6.2	2.1	0.9	0.34	6.4
Spain	211.6	192.7	128	6.32	80.2
Syria	31.4	25.1	17.9	0.70	22.3
Tunisia	17.8	20.9	30.3	0.59	13.8
Turkey	354.3	217.5	239.8	9.90	197.2
Kosovo	95.2	16.5	8.5	0.69	16.0

Table 3.9 | Production of cereals, fruit, vegetables, meat and milk in the Mediterranean countries, 2014-2018 average, 10⁶ tonnes. Data source: FAOSTAT (accessed February 2020).

EFFECTES DEL CANVI CLIMATIC EN LA PRODUCCIÓ D'ALIMENTS

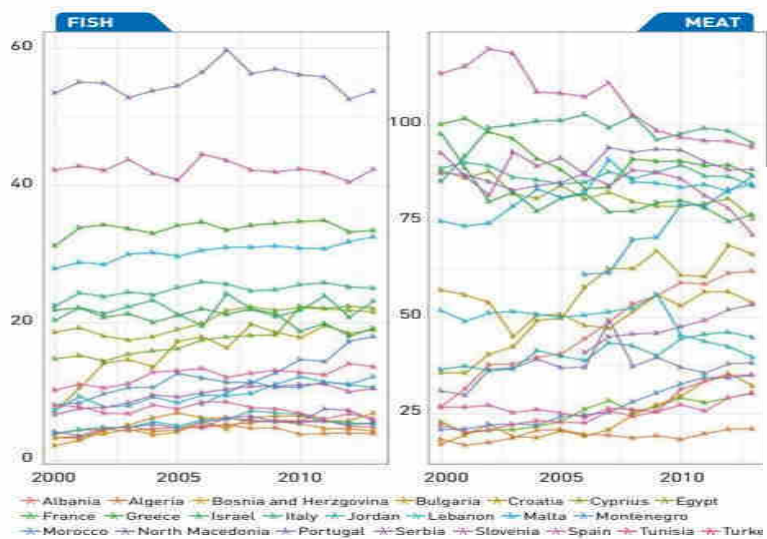


Figure 3.15 | Meat and fish consumption (kg capita⁻¹ yr⁻¹) in Mediterranean countries from 2000 to 2010 (FAO 2017).

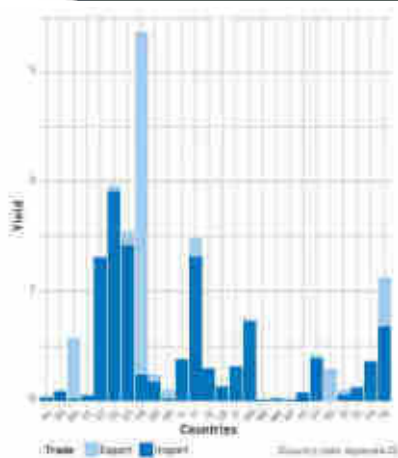


Figure 3.16 | Cereal trade patterns (average 2014-2017) values in tonnes × 10⁴ in the Mediterranean countries: import (deep blue) and export (light blue) contribution for each Mediterranean country (identified by the ISO 3166-1 alpha-3 code) (FAO 2017).

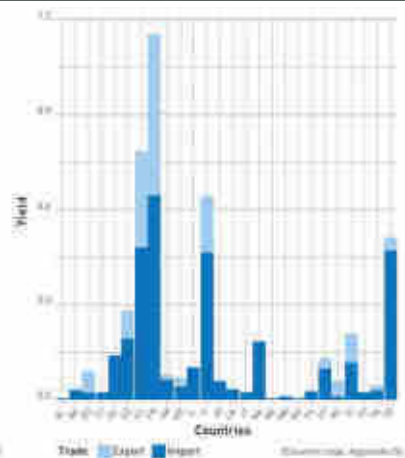


Figure 3.17 | Trade patterns in fertilizer and feeding products (average 2014-2017) values in tonnes × 10⁴ in the Mediterranean countries: import (deep blue) and export (light blue) contribution for each Mediterranean country (FAO 2017).

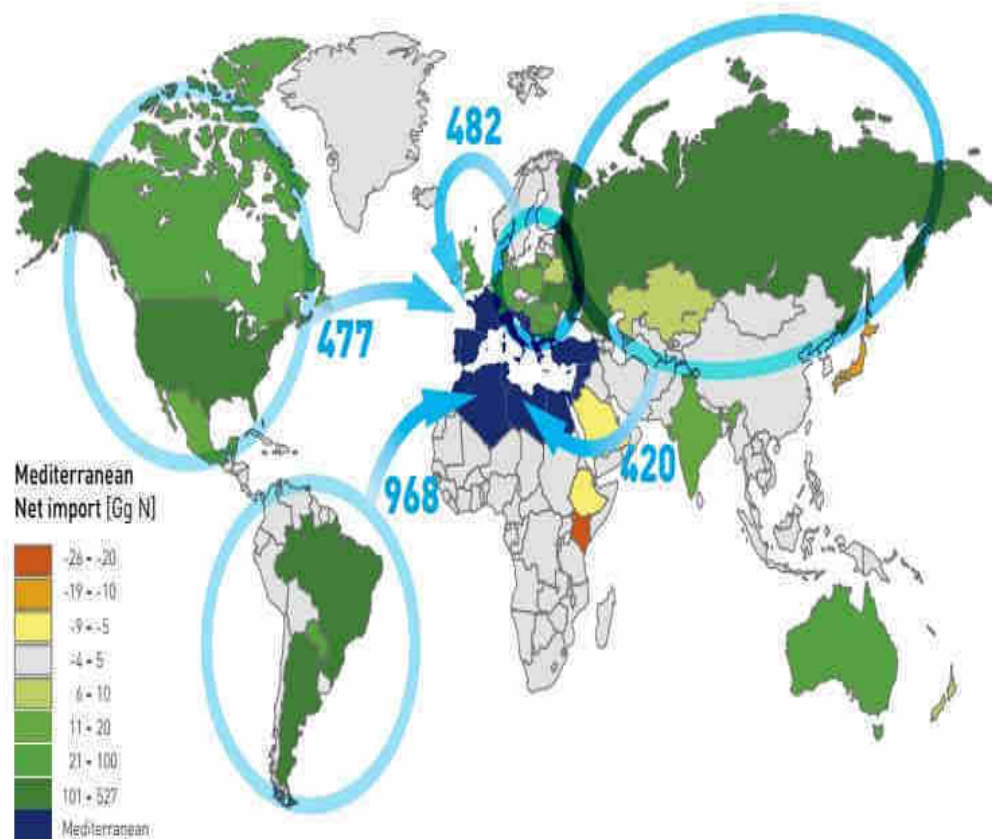


Figure 3.18 | Net protein fluxes (Gg N) of food and feed imported to the Mediterranean regions from the other countries in 2009. Green countries are net N exporters to the Mediterranean, Yellow/red countries are net N importing from the Mediterranean. Fluxes below 50 Gg N are not represented (adapted from Sanz-Cobena et al. 2017).



Una opinión para el debate, que es el primer paso hacia la génesis, desarrollo y validación de soluciones funcionales

Cal adaptar-se i mitigar al mateix temps, perquè només tenim un espai i una vida, per gaudir-la amb altres. I **cal fer-ho d'acord amb la ciència, la tècnica i el sentit comú** aplicades a estratègies a mig i llarg termini, amb tàctiques per gestionar la quotidianitat.

R. SAVÉ¹, E. SÁNCHEZ-COSTA¹, I. FUNES¹, X. ARANDA², M. PROHOM³, T. BARREDA⁴, M. RIBAS-CARDO⁴, S. VICHÍ⁵, J. JIMÉNEZ⁶, M. TORRES⁶, M. TORRES-VINALS⁶, F. DE HERRALDE⁷

(1) IRTA; (2) UB; (3) SMC; (4) UIB; (5) Juvé y Camps; (6) BM Torres; (7) UB.

Moltes gracies!!!!!!!

Avaluació dels impactes del canvi climàtic a les necessitats hídriques i el cicle de cultiu de la vinya a la DO Penedès.

Inmaculada Funes, Elisenda Sánchez-Costa, Marc Prohom, Vicent Altava-Ortiz, Antoni Barrera-Escoda, Xavier Aranda, Robert Savé and Felicidad de Herralde



IRTA **SECAREGVIN**



Generalitat de Catalunya
Departament d'Acció Climàtica,
Alimentació i Agenda Rural



Fons Europeu Agrícola
de Desenvolupament Rural:
Europa inverteix en les zones rurals

Activitat finançada a través de l'Operació 01.02.01 de Transferència Tecnològica del Programa de desenvolupament rural de Catalunya 2014-2020.



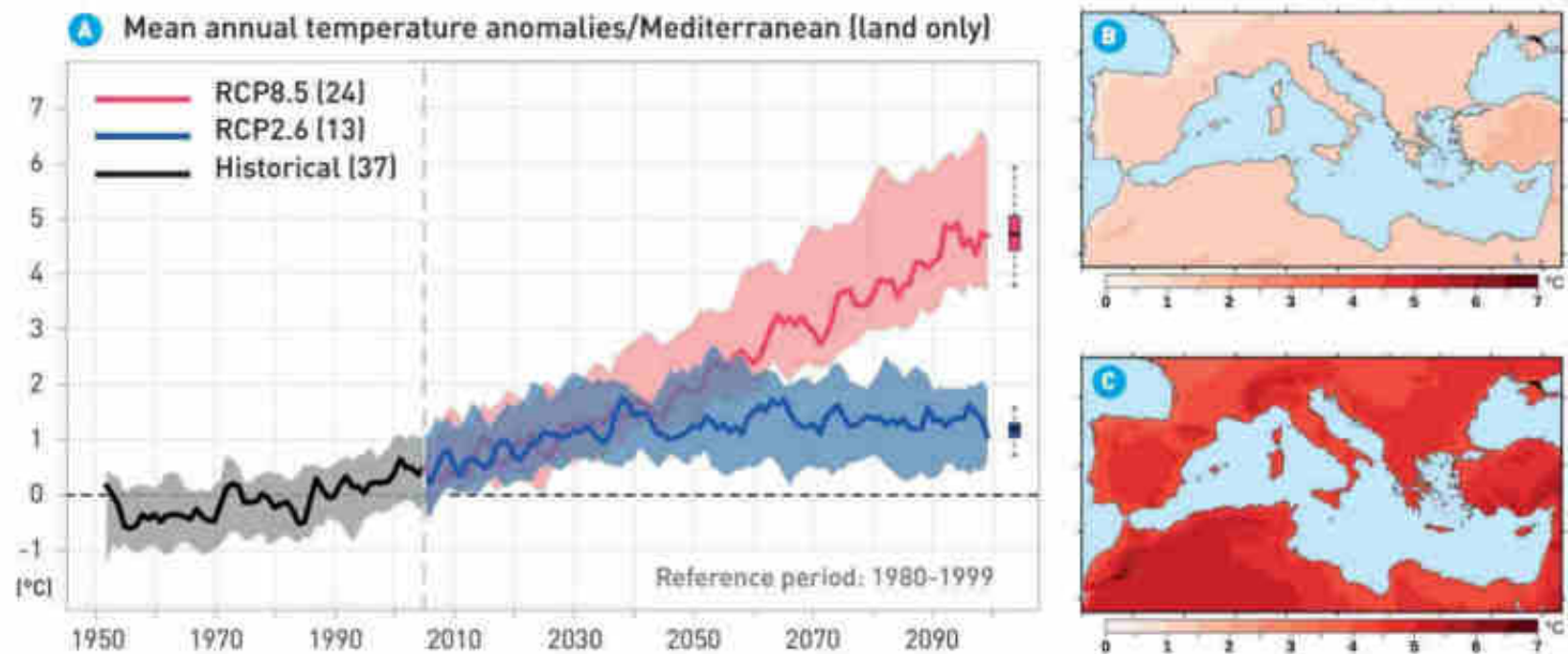


Figure SPM.2 | Projected warming in the Mediterranean Basin over land. Projected changes in annual temperature relative to the recent past reference period [1980-1999], based on the EURO-CORDEX 0.11° ensemble mean, A: simulations for pathways RCP2.6 and RCP8.5, B: warming at the end of the 21st century [2080-2099] for RCP2.6, C: idem for RCP8.5.



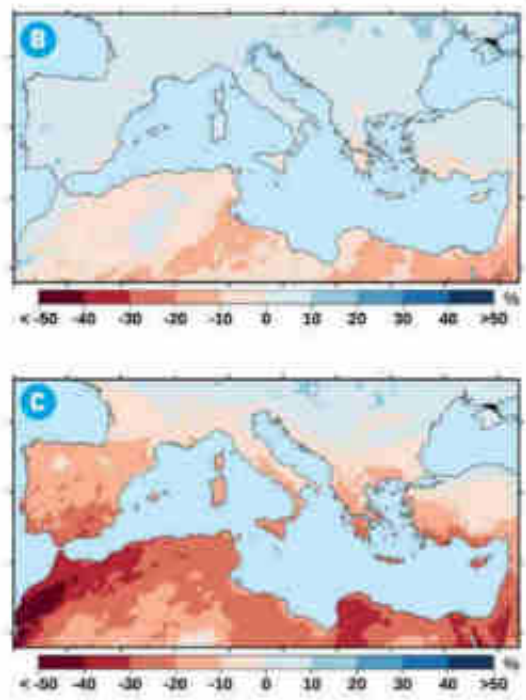
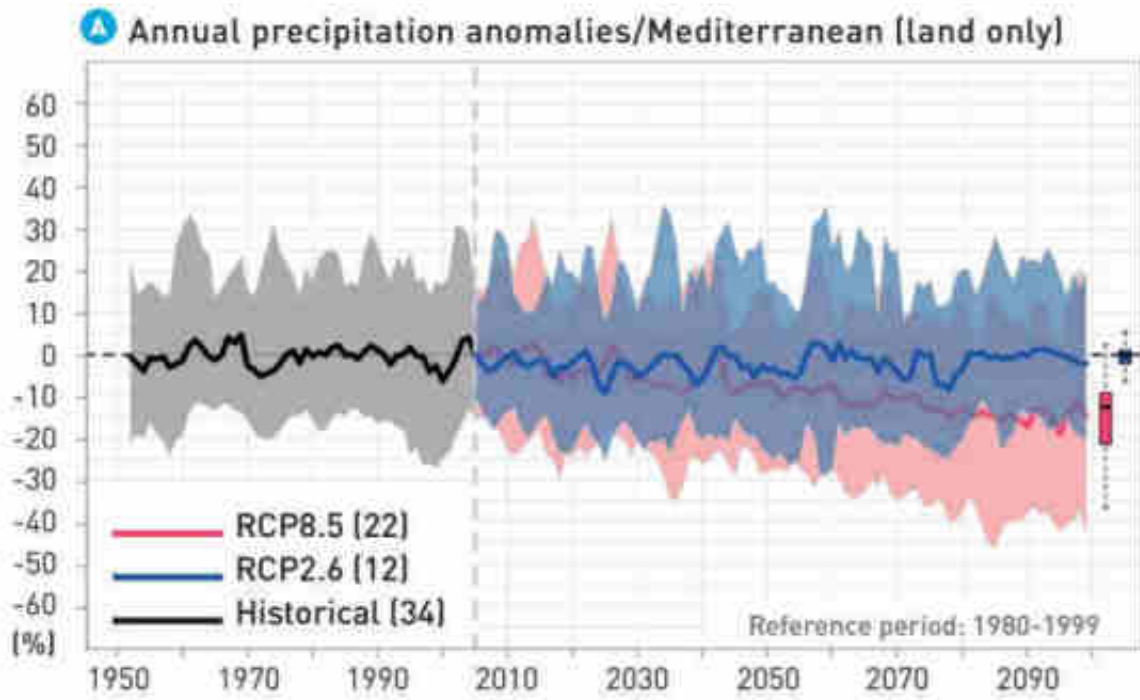


Figure SPM.3 | Projected rainfall change in the Mediterranean Basin. Projected changes in annual rainfall relative to the recent past reference period [1980-1999], based on the EURO-CORDEX 0.11° ensemble mean, A: simulations for pathways RCP2.6 and RCP8.5, B: rainfall anomalies at the end of the 21st century [2080-2099] for RCP2.6, C: idem for RCP8.5.

**La producció es pot veure
compromesa:**






**Problemes de
disponibilitat i
demandes d'aigua**



**La producció es pot veure
compromesa:**






**Problemes de
disponibilitat i
demandes d'aigua**



**La producció es pot veure
compromesa:**



**Restriccions fenològiques
i/o metabòliques degut
l'augment de temperatures.**



La diagnosi dels impactes del canvi climàtic pot ser extremadament útil per la proposta i execució de estratègies d'adaptació a escala local/regional per construir una agricultura més resilient.



OBJECTIU PRINCIPAL

Avaluar els impactes del canvi climàtic al cultiu de la vinya a la DO Penedès al llarg del segle XXI, per tal d'ajudar a valorar la seva viabilitat.

OBJECTIUS ESPECÍFICS

(i) Estimar les necessitats hídriques netes (NHN) anuals del cultiu de la vinya a la DO Penedès per el període de referencia (1972-2005) i fins a final de segle sota dos escenaris de canvi climàtic, per poder ajudar a valorar la viabilitat del cultiu en termes de requeriments d'aigua.



OBJECTIUS ESPECÍFICS

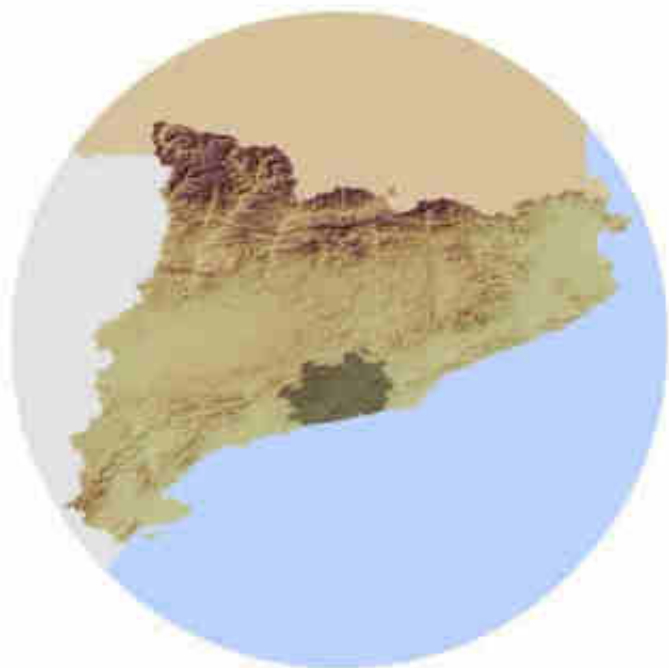
(i) Estimar les necessitats hídriques netes (NHN) anuals del cultiu de la vinya a la DO Penedès per el període de referencia (1972-2005) i fins a final de segle sota dos escenaris de canvi climàtic, per poder ajudar a valorar la viabilitat del cultiu en termes de requeriments d'aigua.



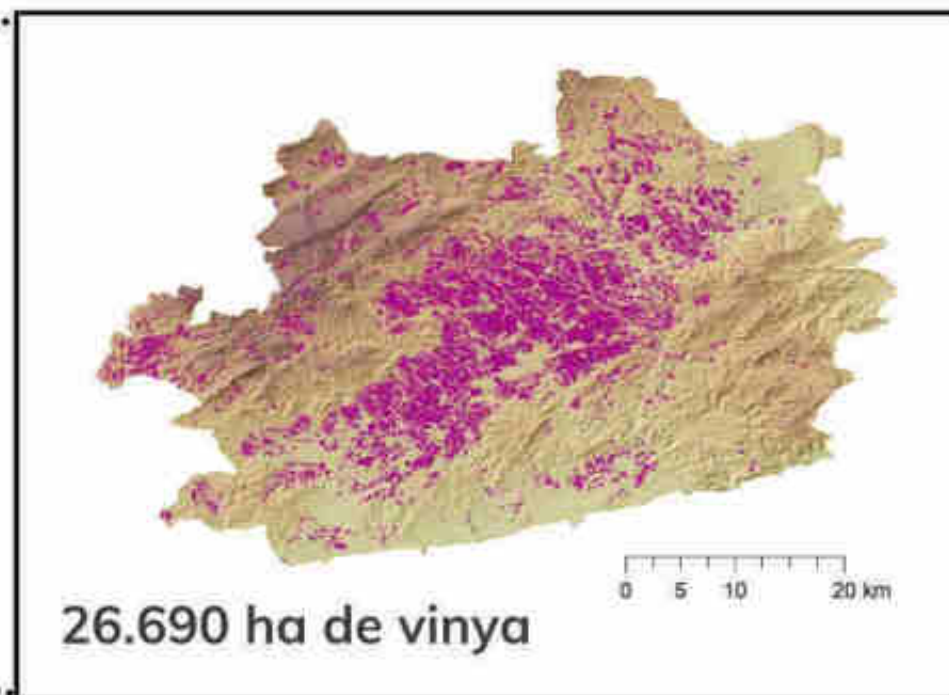
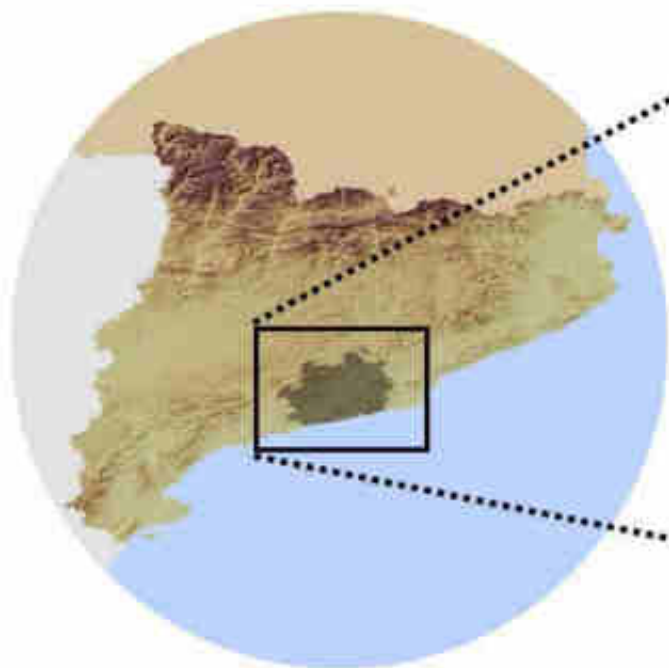
(ii) Estimar un conjunt de paràmetres agroclimàtics que ens indiquin les conseqüències del canvi climàtic per a la fenologia i el cicle del cultiu i la qualitat del raïm, per entendre i gestionar millor els riscos que ens planteja el canvi climàtic.



Àrea d'estudi: Territori de la DO Penedès



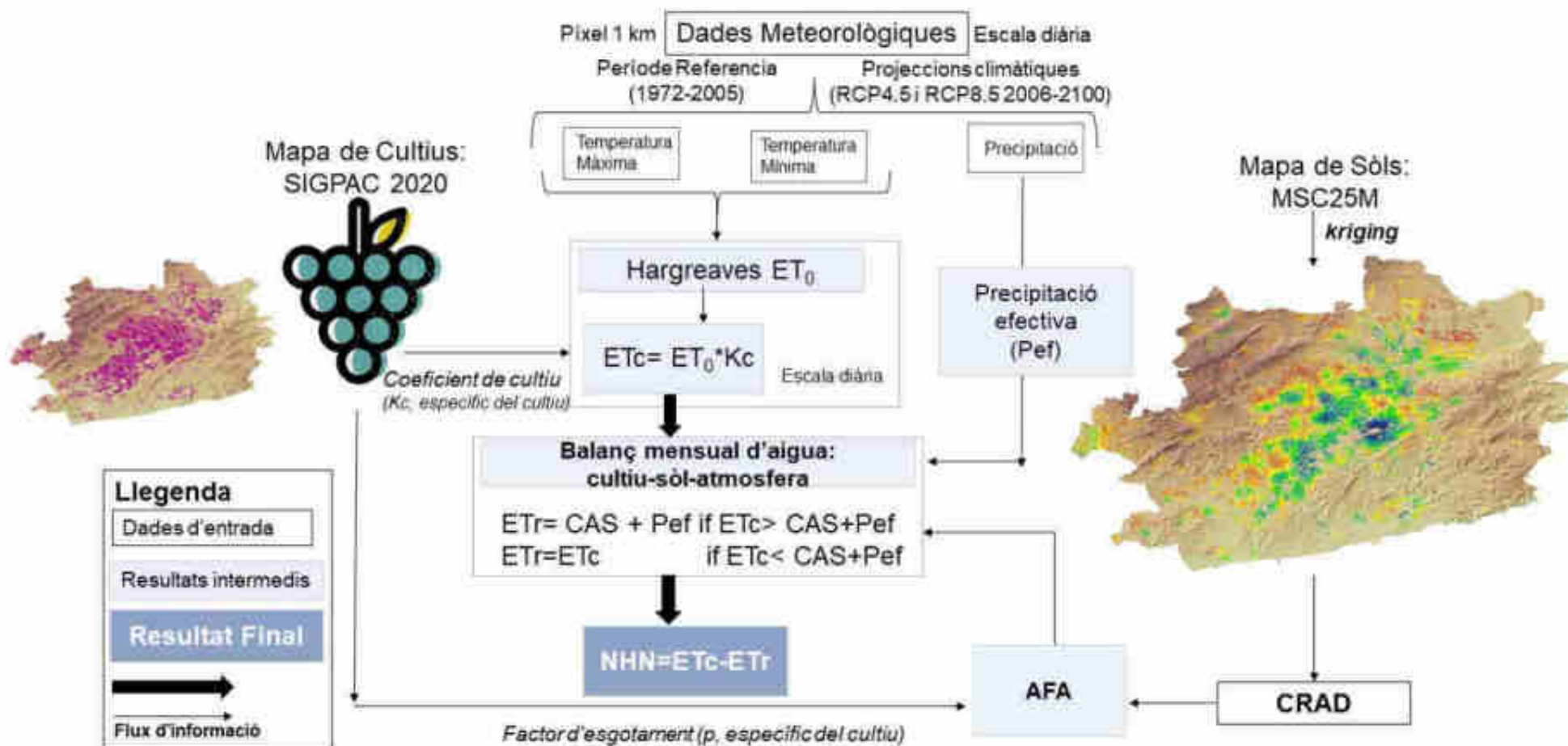
Àrea d'estudi: Territori de la DO Penedès



26.690 ha de vinya

0 5 10 20 km

METODOLOGIA



Necessitats hídriques

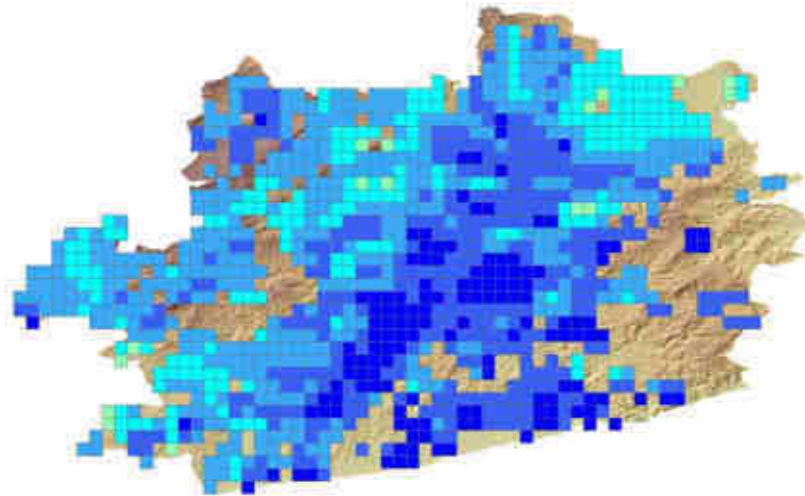
**El balanç d'aigua
serà cada cop més
negatiu al llarg del
segle per tota la
DO.**



RESULTATS: Necessitats hídriques

Període de Referència
(1972-2005)

2020s 2030s 2040s 2050s 2060s 2070s 2080s 2090s



mm/any



Període de referència: 43 mm/any

Els augments podrien ser de:

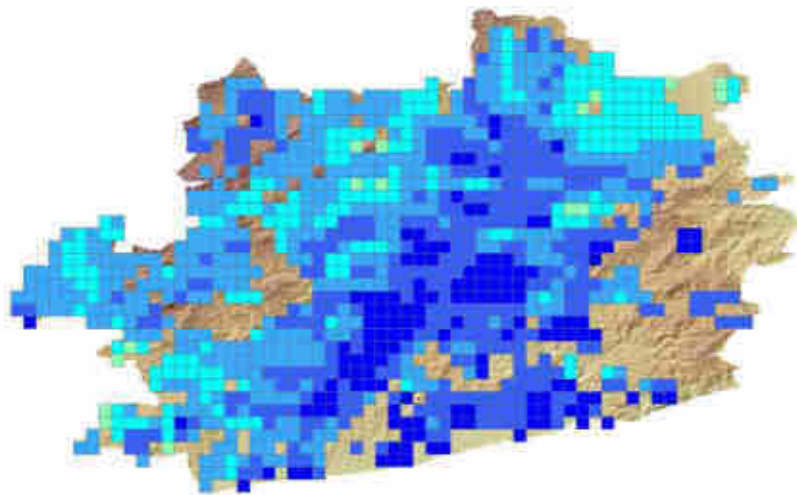
- +53% (2030s; **RCP 4.5**): +23 mm/any
- +82% (2070s; **RCP 4.5**): +35 mm/any

RESULTATS: Necessitats hídriques



Període de Referència
(1972-2005)

2020s 2030s 2040s 2050s 2060s 2070s 2080s 2090s



mm/any

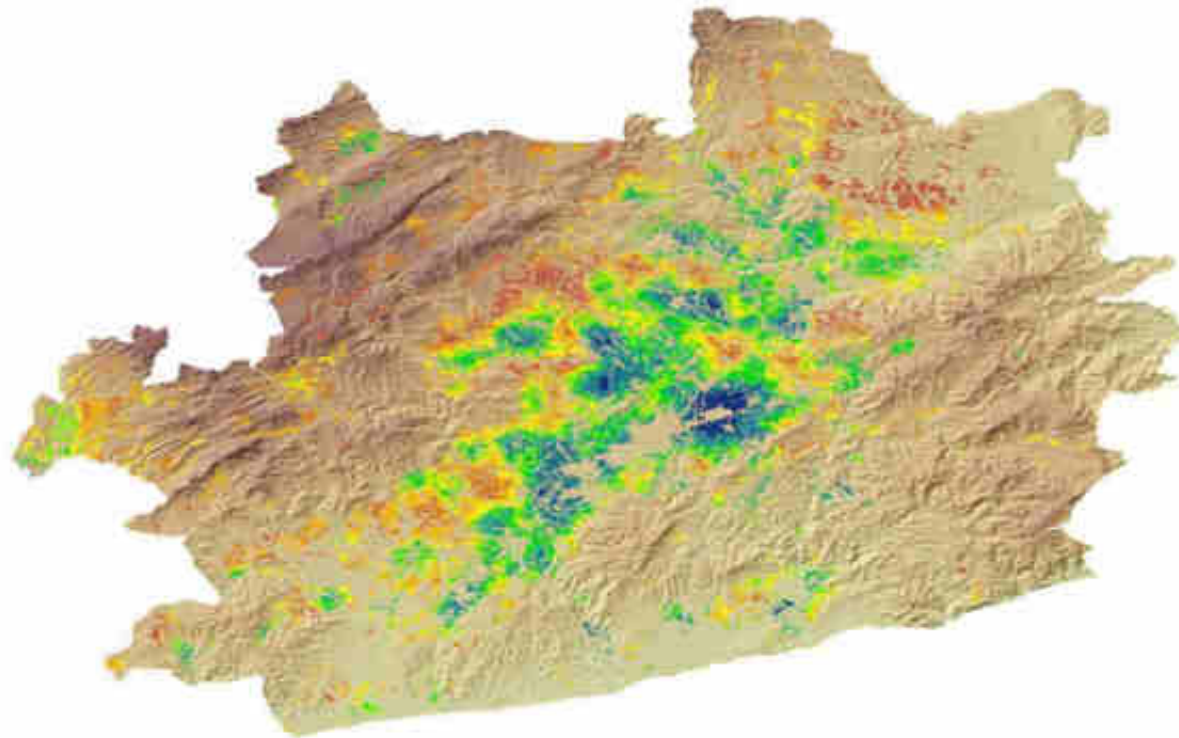


Període de referència: 43 mm/any

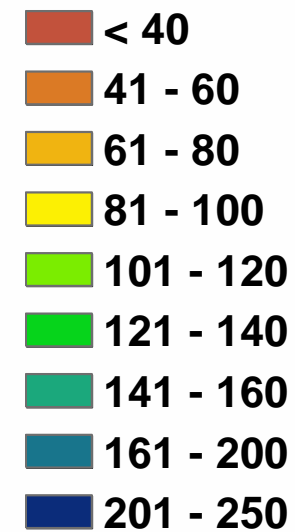
Els augments podrien ser de:

- +95% (2030s; **RCP 8.5**): +41 mm/any
- +190% (2070s; **RCP 8.5**): +81 mm/any

CRAD als Sòls del Penedès



CRAD (mm)

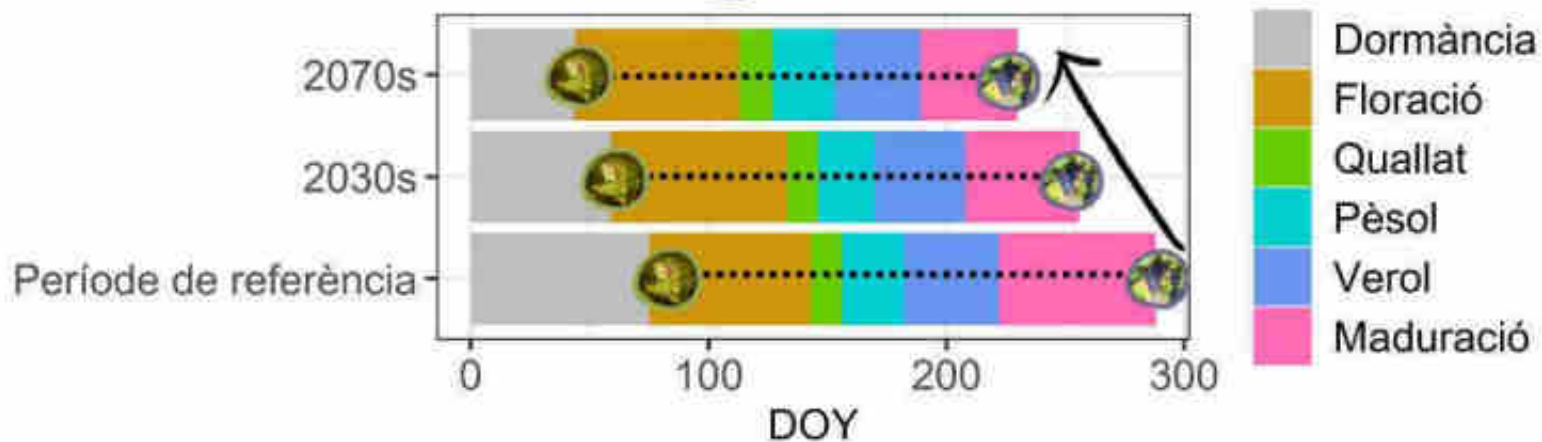


Indicadors Agroclimàtics: Fenologia

**El cicle de
creixement del
cultiu serà més
curt i avançat a
tota la DO.**



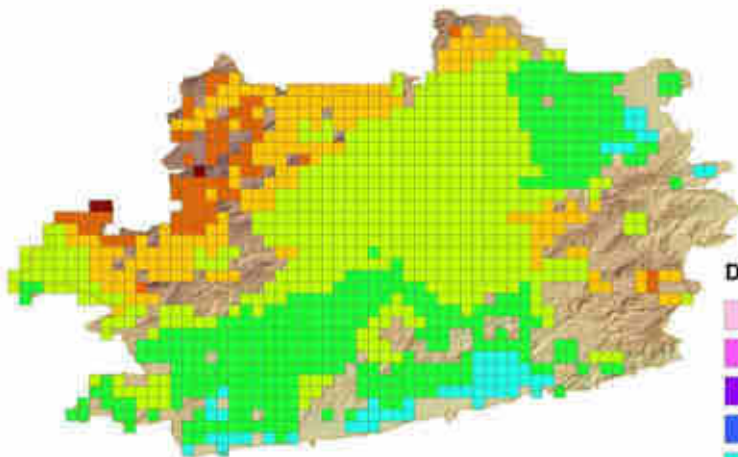
RESULTATS: Cicle de creixement



RESULTATS: Data de floració

Període de Referència
(1972-2005)

2020s 2030s 2040s 2050s 2060s 2070s 2080s 2090s



Data de Floració

- <31 de març
- 31 de març - 10 de abril
- 11 de abril - 20 de abril
- 21 de abril - 30 de abril
- 1 de maig - 10 de maig
- 11 de maig - 20 de maig
- 21 de maig - 30 de maig
- 31 de maig - 9 de juny
- 10 de juny - 19 de juny
- >19 de juny

La data de floració podria avançar-se al voltant d'un mes a final de segle a gairabé tota la DO.



RESULTATS: Data de verema

La data de verema podria avançar-se de mitjana al voltant d'un mes a la propera dècada (2030).

Els avançaments podrien ser de:

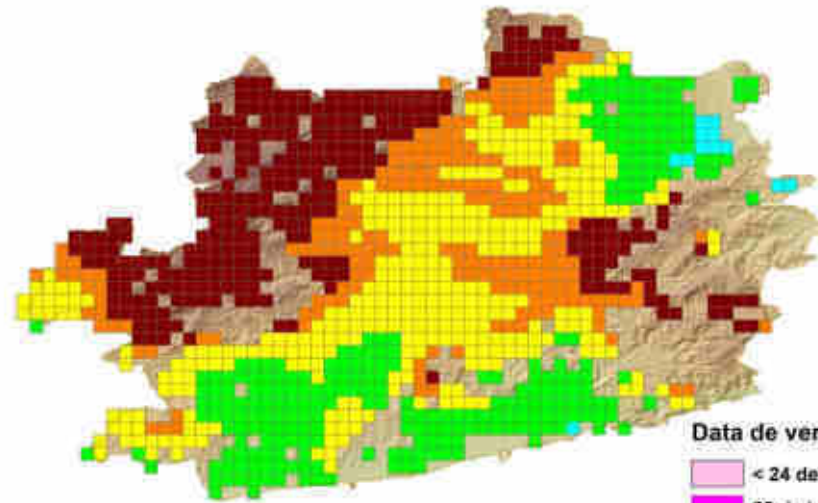
- -29 dies (2030s; RCP 4.5)
- -31.5 dies (2030s; RCP 8.5)
- -40.3 dies (2070s; RCP 4.5)
- -57.1 dies (2070s; RCP 8.5)



RESULTATS: Data de Verema

Període de Referència
(1972-2005)

2020s 2030s 2040s 2050s 2060s 2070s 2080s 2090s



Data de verema

- < 24 de juliol
- 25 de juliol - 8 d'agost
- 9 d'agost - 23 d'agost
- 24 d'agost - 7 de setembre
- 8 de setembre - 22 de setembre
- 23 de setembre - 7 d'octubre
- 8 d'octubre - 22 d'octubre
- > 23 d'octubre



Indicadors Agroclimàtics: Qualitat del raïm

L'augment de les temperatures afectarà els paràmetres de qualitat del raïm durant la fase de maduració.



RESULTATS: Nits tropicals durant la maduració



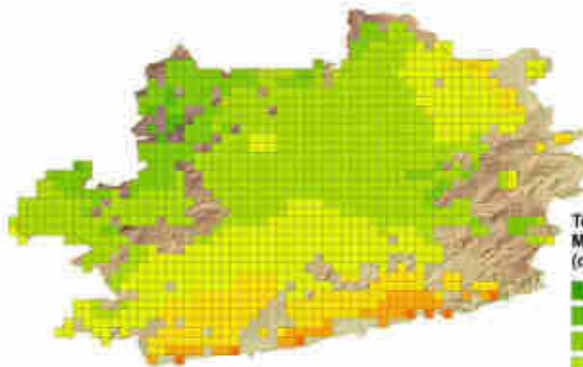
	2030s	2070s
RCP 4.5	+4.4 dies	+7.4 dies
RCP 8.5	+5.5 dies	+11.9 dies

RESULTATS: Temperatura Míxima diària durant la maduració

Augments de fins a 1°C per la propera dècada en ambdós escenaris de canvi climàtic i de +1.3 °C fins a +2 °C per final de segle.

Període de Referència
(1972-2005)

2020s 2030s 2040s 2050s 2060s 2070s 2080s 2090s




Conclusions

- Les necessitats hídriques del cultiu podrien ser de 1 a 2 vegades més grans que les actuals a curt termini (de +23 a +41 mm/any) i de 2 a 3 vegades més grans a finals de segle (de +35 a +81 mm/any) segons l'escenari.
- El canvi climàtic impactarà de manera diferent en les necessitats hídriques segons els tipus de sòl: Importància de la gestió del sòl.
- L'augment de las necessitats hídriques juntament amb la baixa disponibilitat d'aigua per reg que es preveu, desafia la producció de raïm.
- Fenologia: El cicle de creixement en general s'avança i escurça.
- Qualitat del raïm: L'augment de les temperatures durant la maduració afectarà els paràmetres de qualitat del raïm per a la producció de vi.
- Aquest treball pot servir de punt de partida per simular estratègies d'adaptació a l'hora de dissenyar una vinya més resilient a la DO Penedès.

A photograph of a vineyard at sunset. The sun is low on the horizon, casting a warm, golden glow over the scene. The sky is filled with soft, colorful clouds in shades of orange, pink, and purple. In the foreground, several grapevines with green leaves are visible, some in sharp focus and others blurred. The background shows rolling hills or mountains under the twilight sky.

GRACIES

Contacte: Inma Funes

 inmaculada.funes@irta.cat

 @FunesInma  @inma.funes

 www.irta.cat

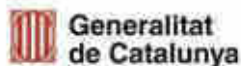
 IRTA-Torre Marimon
Caldes de Montbui (Barcelona)



ESTAT DE LES AIGÜES SUBTERRÀNIES EN EL MARC DE LA DO PENEDEÈS

14 de setembre de 2022

David Comino Martinez
Departament de Concessions
Àrea d'Abastament d'Aigua



Fons Europeu Agrícola
de Desenvolupament Rural:
Europa inverteix en les zones rurals

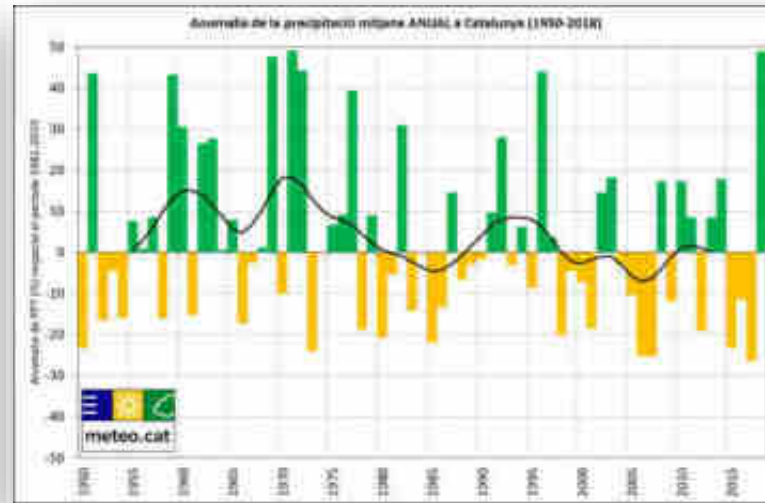
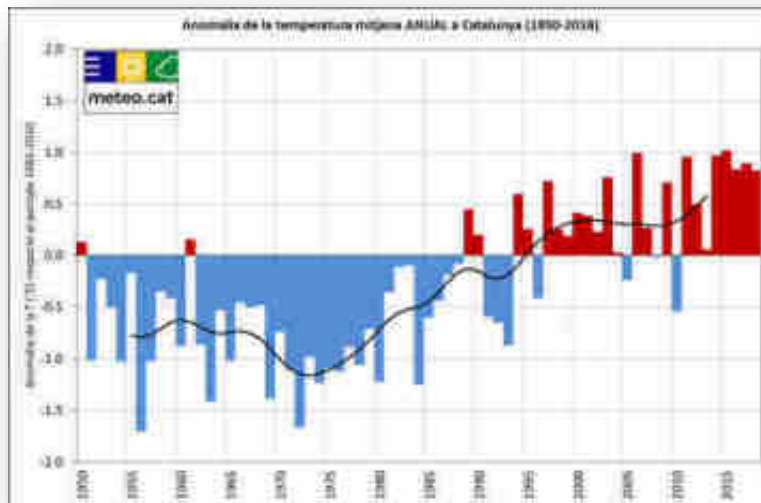
Activitat finançada a través de l'Operació 01.02.01 de Transferència Tecnològica del Programa de desenvolupament rural de Catalunya 2014-2020.

Índex

1. Tendències climàtiques - Recurs - Mesures
2. Aigües subterrànies.
3. Masses d'Aigua Subterrània
4. Masses d'Aigua Subterrània a la DO Penedès.
5. Massa d'aigua núm. 22 – Detrític neogen del Penedès
6. Conclusions

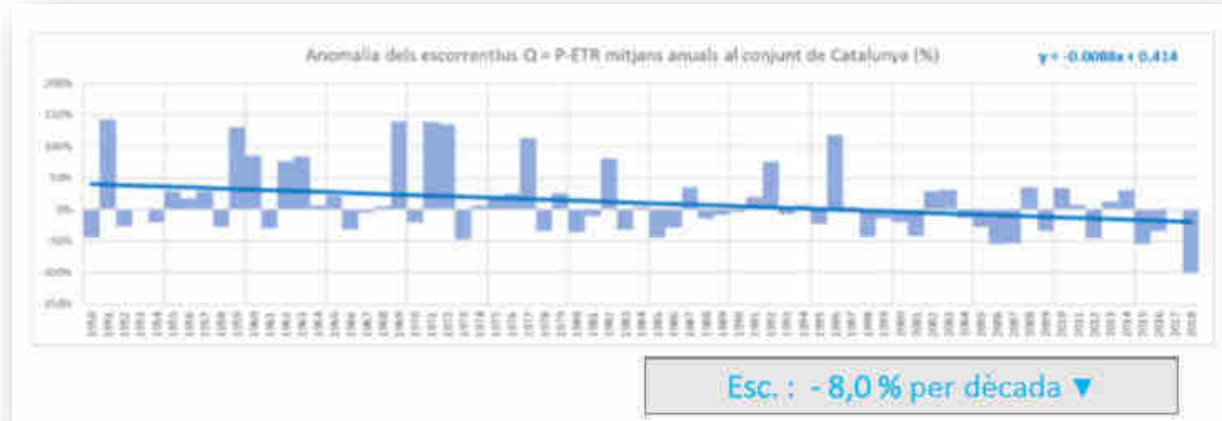
Tendències climàtiques

La temperatura a Catalunya és 1,6 °C més elevada que a mitjans del segle XX i la precipitació, en valors mitjans a disminuït uns 57 mm.



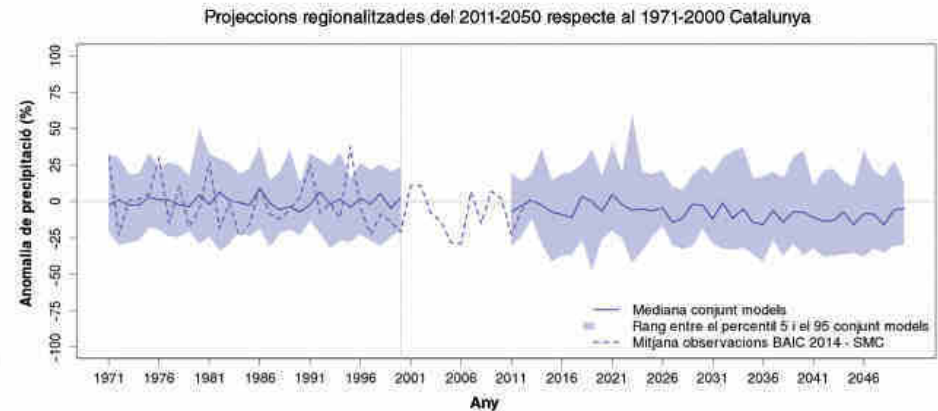
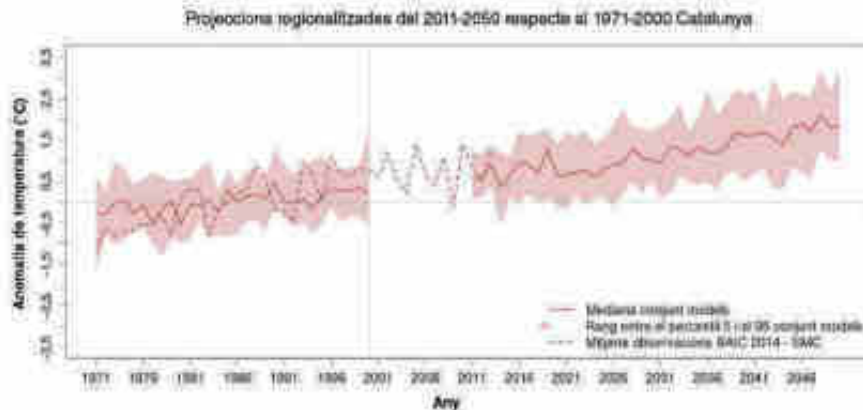
A nivell de balanços d'aigua blava ($Q=P-ETR$) en el mateix període s'observa una disminució mitjana a tota Catalunya del 8% per dècada.

Volum d'aigua dolça consumida (rius, llacs, embassaments i aqüífers) per a la fabricació de productes o per serveis (inclou reg).



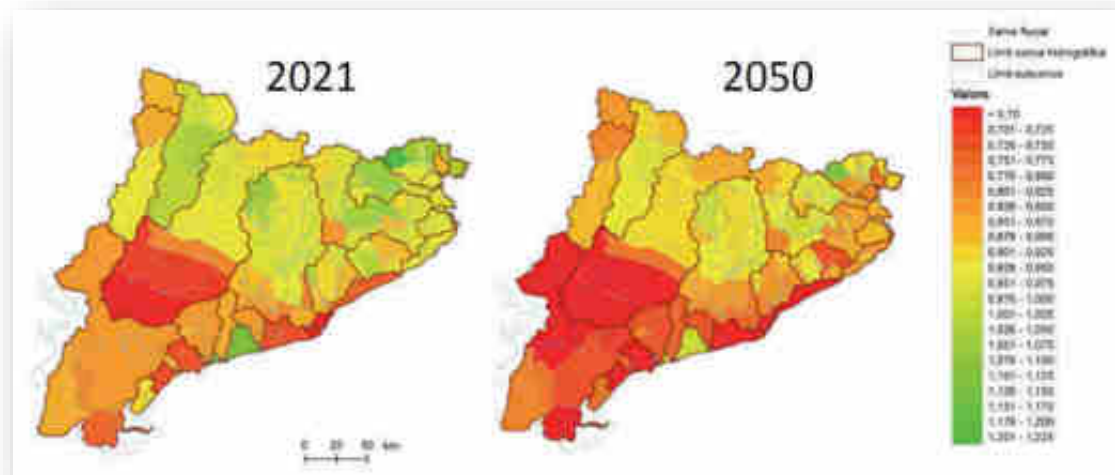
Tendències climàtiques – Recurs

En les simulacions dels models climàtics, la projecció futura de temperatura podria augmentar uns 1,4 °C de mitjana anual a Catalunya. Pel que fa a les precipitacions, la mitjana anual podria situar-se en el -7%, amb màxims de -10% a la primavera, estiu i tardor.



Indicador recurs disponible/precipitació (R/P): en dos horitzons temporals de canvi climàtic respecte a la situació de partida (2015) (Font: TICC del CADS)

Per a l'horitzó de 2050 la reducció de disponibilitat de recursos s'ha xifrat de l'ordre del **17,8%** (9,4% al Pirineu, 18,2% zones d'interior i 22% al litoral) en total **més de 50 Hm³**.



Tendències Climàtiques – Recurs – Mesures

Conques principals, de nord a sud (conques completes i conques intermitges principals del Ter i del Llobregat)	Reducció d'aportacions anuals mitjanes (model 5x5, sèries C vs B)	
	2001-2050 vs 1951-2000	2021-2050 vs 1971-2000
Anoia complet	-8.8%	-13.1%
Llobregat complet	-10.8%	-14.8%
Foix	-26.3%	-22.3%
Gaià	-22.0%	-22.8%
Francolí	-18.6%	-20.6%
Total del Districte de conca fluvial de Catalunya	-11.4%	-18.3%

Tipus de mesura	Hm ³ /any
Reutilització	50 a 100
Dessalinització	60 a 80
Millores a ETAPs existents (incloent increment de pous)	20 a 40
Millores en abastaments locals	6 a 12
Modernització de regadius	4 a 8
Gestió forestal	2 a 6
TOTAL	140 a 220

Les aigües subterrànies. Importància

Un aqüífer és aquella formació geològica que pot emmagatzemar i proporcionar aigua (2 condicions, ACADEMICA).

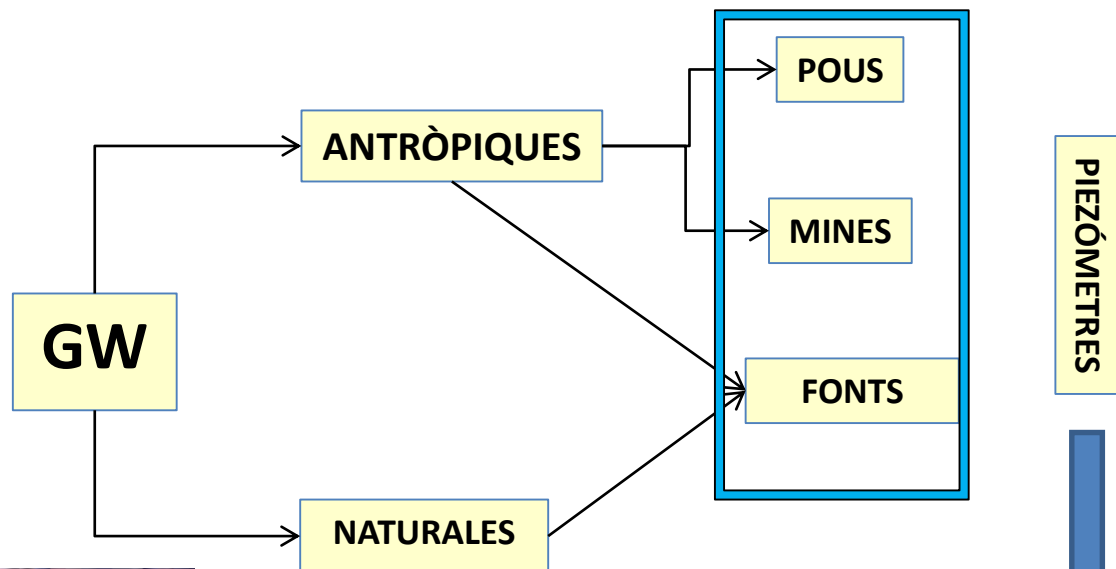
Entenem per aigües subterrànies aquelles que es troben en els aqüífers (simplificació, relacionada amb RECURS).

Aigües subterrànies: totes les aigües que es troben sota la superfície del sòl a la zona de saturació i en contacte directe amb el sòl o el subsol. (def. PGDCFC, ADMINISTRATIVA)

L'aigua no és un bé comercial com els altres, sinó un patrimoni que cal protegir, defensar i tractar com a tal. (Exposició de motius de la Directiva 2000/60/CEE, Directiva Marc, SOCIAL)

Les aigües subterrànies són el recurs hídric més sensible i important de la Unió Europea, i, en particular, són la font principal del subministrament públic d'aigua potable. (Exposició de motius de la Directiva 2006/118/CEE, Directiva sobre aigües subterrànies)

Les aigües subterrànies. Tipus



On està?

Quanta hi ha?

Como s'accedeix?

Como es mou?

Quina Qualitat té?
Quins usos condiona?

D'on ve?

Cap a on es mou?

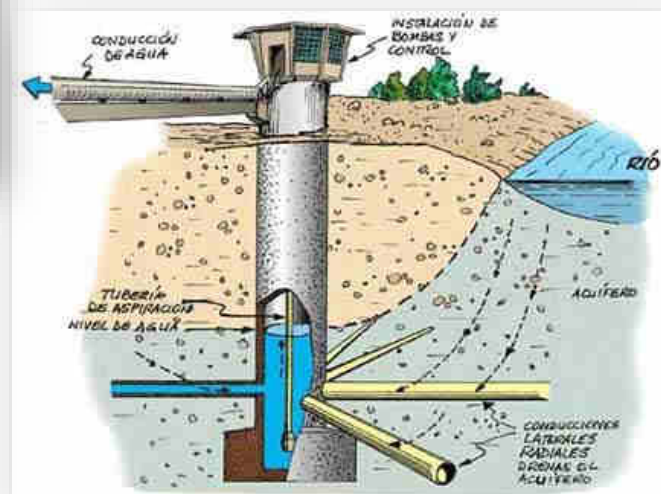
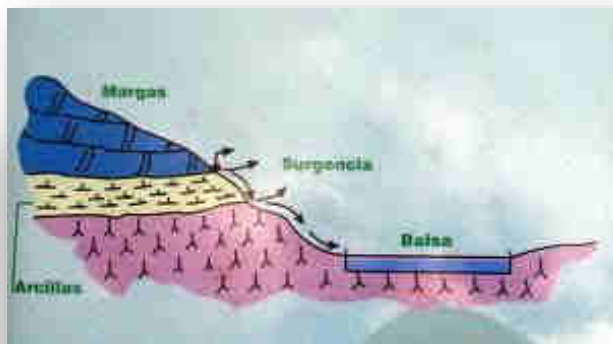
**Dades,
Caracterització**

Les aigües subterrànies. Recurs

L'aigua subterrània que s'extreu a les CIC assoleix un total de 407 hm³/a:

- 183 hm³/a per a usos agropecuaris (45%)
- 160 hm³/a per a usos d'abastament (40%)
- 64 hm³/a per a usos industrials (15%).

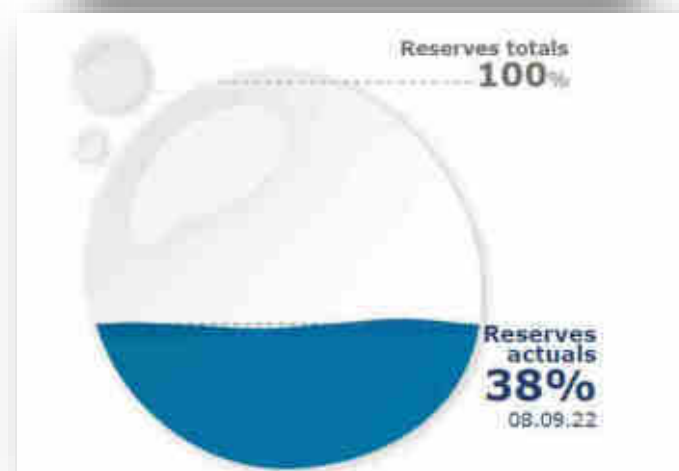
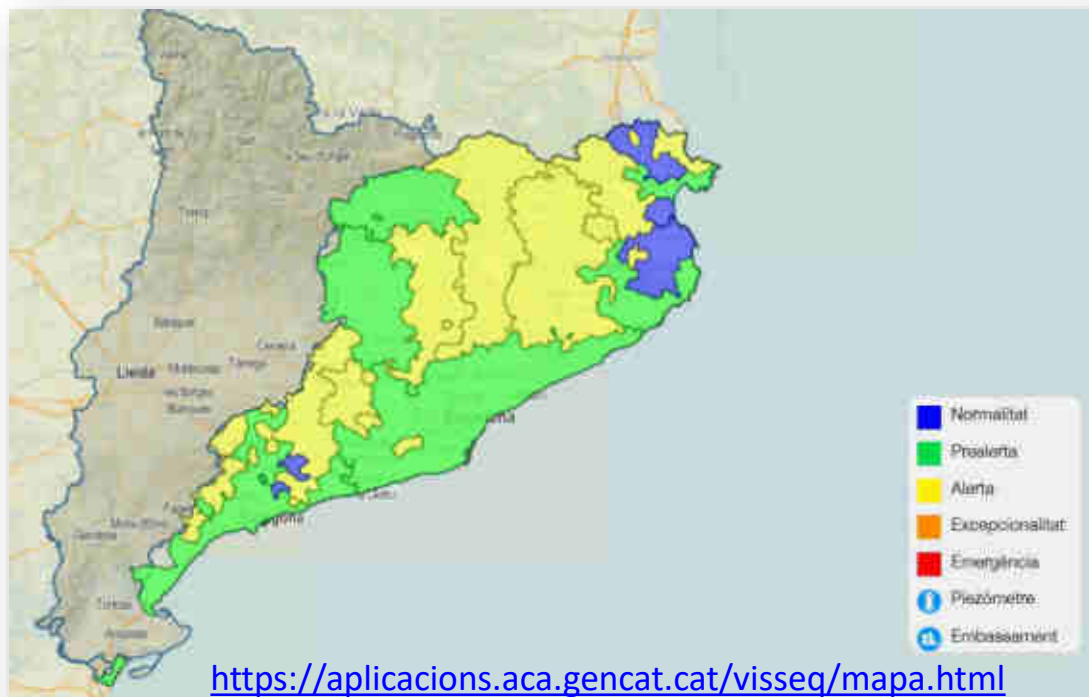
En conjunt, representen un 36% dels recursos disponibles totals en un any normal i fins a un 55% en un any sec. (VALOR ESTRATÈGIC)



Les aigües subterrànies. Escenaris futurs (?)

Tomas Molina: “.. Al 2030 no hi haurà neu als Pirineus.” (Diari de Girona, febrer 2022)

<https://www.diaridegirona.cat/cultura/2022/02/20/us-ho-dic-aixi-clar-62939989.html>



Les Masses d'Aigua Subterrània (MAS)

La Directiva Marc de l'Aigua té com a gran objectiu l'assoliment del bon estat de totes les MAS (instrument bàsic de gestió).

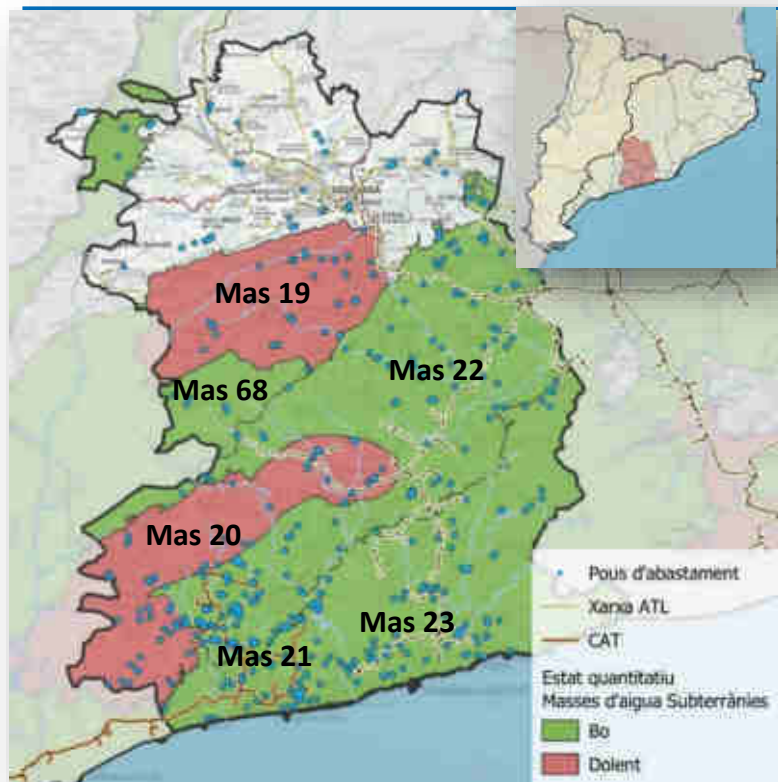
Cada organisme de conca va delimitar, definir i declarar en estat bo/dolent les seves MAS i va configurar un Programa de Mesures; tot revisable cada 5 anys durant 3 cicles de planificació.

Actualment 2on cicle Planificació (2016-2021) → 3er Cicle Planificació (2022-2027)

Les MAS es defineixen segons el seu estat quantitatiu i químic. Si qualsevol dels dos és dolent, la MAS passa a tenir un estat global dolent.

MAS hi ha de superficials (rius, embassaments, estanys, transició i costaneres) i de subterrànies, les quals poden estar formades per un o més aqüífers

Estat quantitatiu de les MAS – DO Penedès



Es mostren els **pous d'abastament inventariats** a la zona, i les **xarxes ATL i CAT**.

Les masses d'aigua subterrània «**Carme-Capellades**» i «**Bloc del Bonastre**» presenten actualment mal estat quantitatiu per excés d'extracció d'aigua.

La massa de les **Sorres de Santa Oliva** es troben en **risc de incompliment**.

Massa aigua subterrània	Recurs subterrani disponible any mitjà (hm ³).	Recurs subterrani disponible any sec (hm ³).	Balanç any normal amb canvi climàtic (hm ³)
-------------------------	--	--	---

Carme Capellades	19	6,9	-0,6	-1,3
Bloc de Gaià-Bonastre	20	5,6	-0,2	-0,9
Sorres de Santa Oliva	21	5,3	0,1	-0,3
Detrític neogen del Penedès	22	17,5	10,1	9,0 (-1,0)
Garraf	23	14	4,4	3,5
Calcàries de l'Alt Foix-Gaià	68	1,9	0,8	0,5

Simulacions Canvi Climàtic

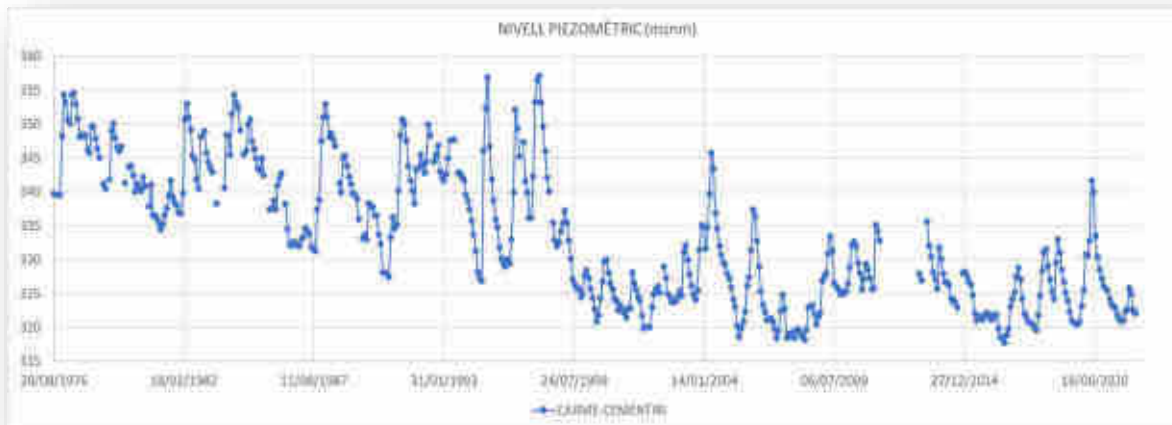
Balanç per a l'any 2039
(mantenint extraccions actuals)

Canvi climàtic segons escenari RCP 8,5 i combinació de 6 escenaris climàtics.

Respecte al balanç del 2021

Masses en mal estat quantitatiu (massa 19 i 20)

Exemples de evolucions dels nivells piezomètrics en masses en mal estat quantitatiu



Massa d'aigua subterrània Bloc del Bonastre:

Aqüífer calcari estratègic per abastament: Roda de Berà, Bonastre, Sant Jaume Domenys, Castellví, Juncosa, Masllorenç, Montferri,...

Mal estat quantitatiu degut a una tendència descendent contínua darrers 20 anys, fins a 20 m. Origen captacions abastament per augment contínua demanda.

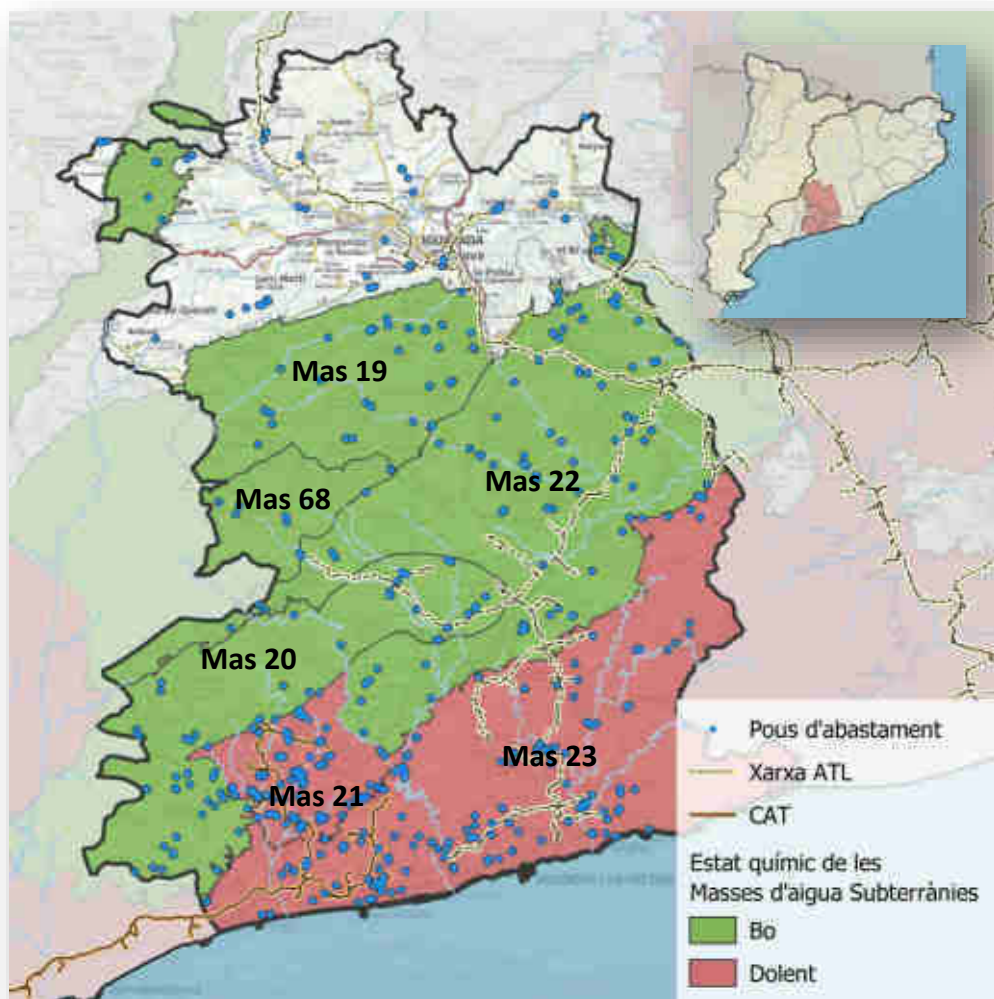
Massa d'Aigua subterrània Carme-Capellades:

Aqüífer calcari, vessant riera Carme, riera de Mediona, surgència Capellades.

Explotació molt important de les aigües subterrànies. Estratègic per abastament municipis de l'Anoia.

Mal estat quantitatiu, degut a tendència històrica descendent,. També grans oscil·lacions interanuals d'uns 10 m, afectant surgències: Bassa de Capellades, riera de Carme.

Estat químic de les MAS – DO Penedès



Estat químic de les masses d'aigua subterrània

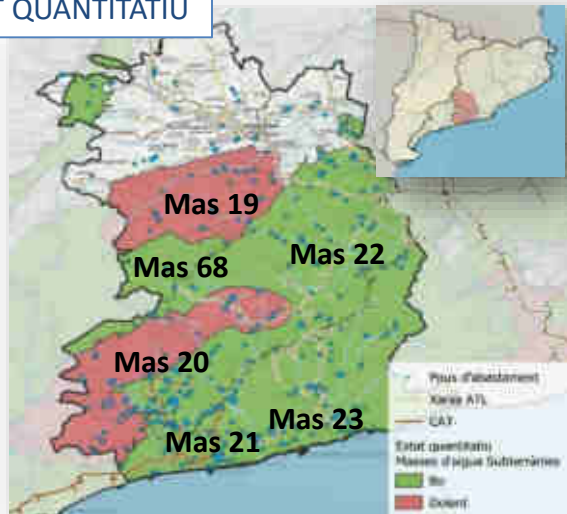
El **Garraf (23)** i les **Sorres de Santa Oliva (21)** estan en mal estat químic.

Ambdues masses tenen concentracions elevades de nitrats. **El Garraf incompleix també per intrusió marina**, sulfats, PCE i Benzè.

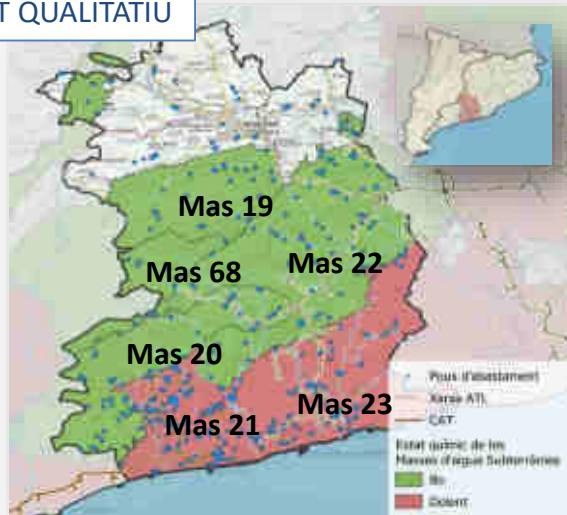
Tot i que la resta de masses estan classificades en bon estat químic, s'observen **concentracions locals elevades de nitrats** (ex. Carme Capellades).

MAS. Alternatives a les aigües subterrànies

ESTAT QUANTITATIU



ESTAT QUALITATIU



Reutilització de l'aigua, per nous usos i per substituir extraccions existents

Major eficiència en l'ús de l'aigua, en tots els sectors (abastament, reg, industrial,...)

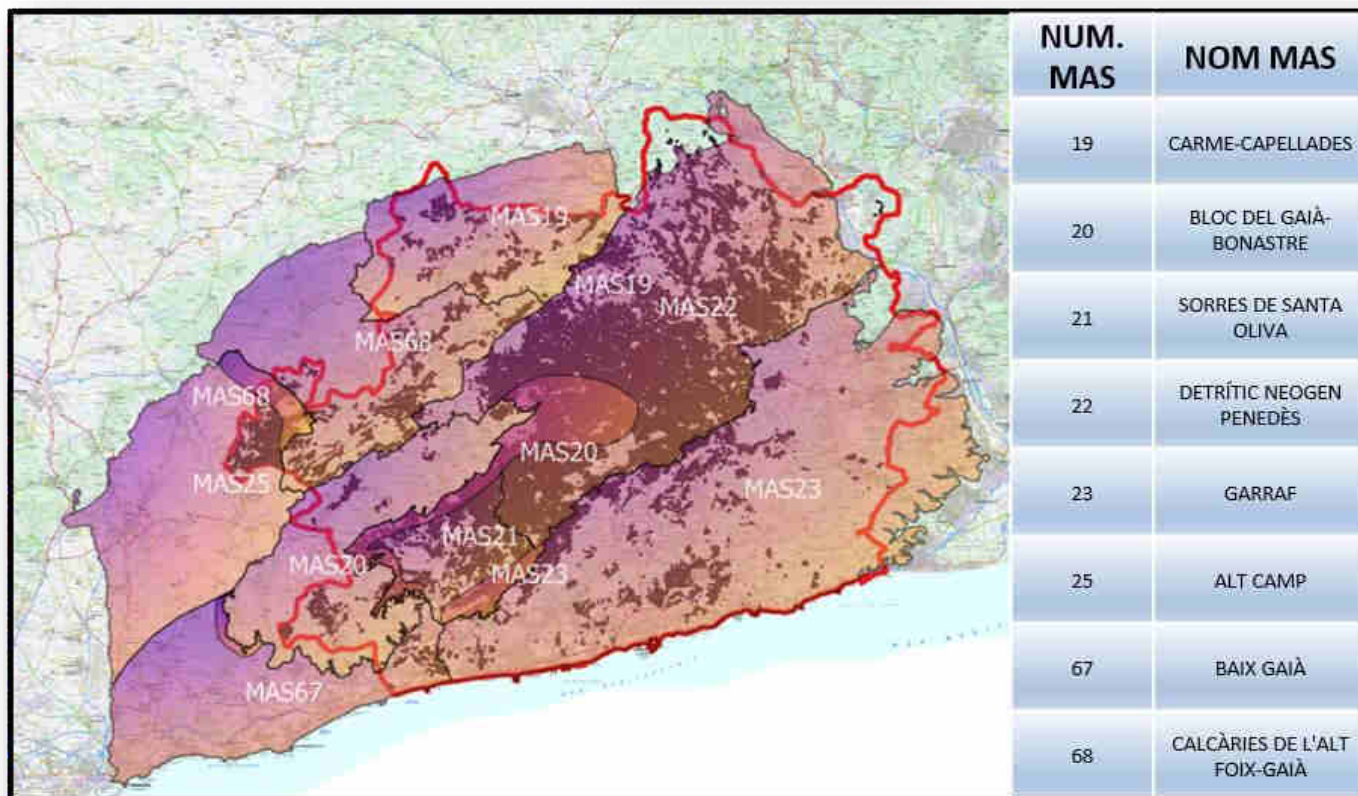
Pels abastaments municipals, connexions a xarxes d'abastament externes, amb regles d'explotació coordinada entre recursos locals i externs.

Possibilitat d'aprofitament de l'embassament del Foix

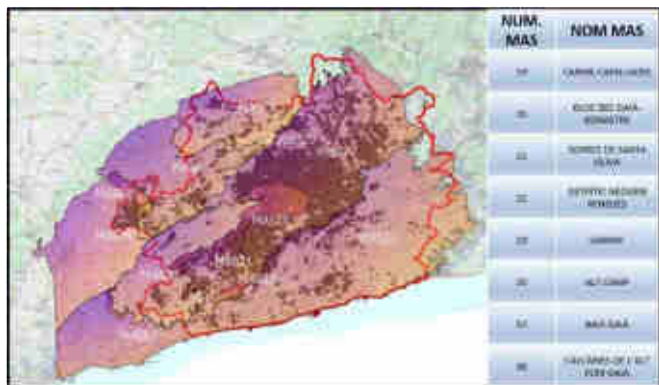
MAS. Alternatives per l'aigua de reg a la DO Penedès



El cultiu de vinya es troba majoritàriament a les MAS-22, 21 i 20.



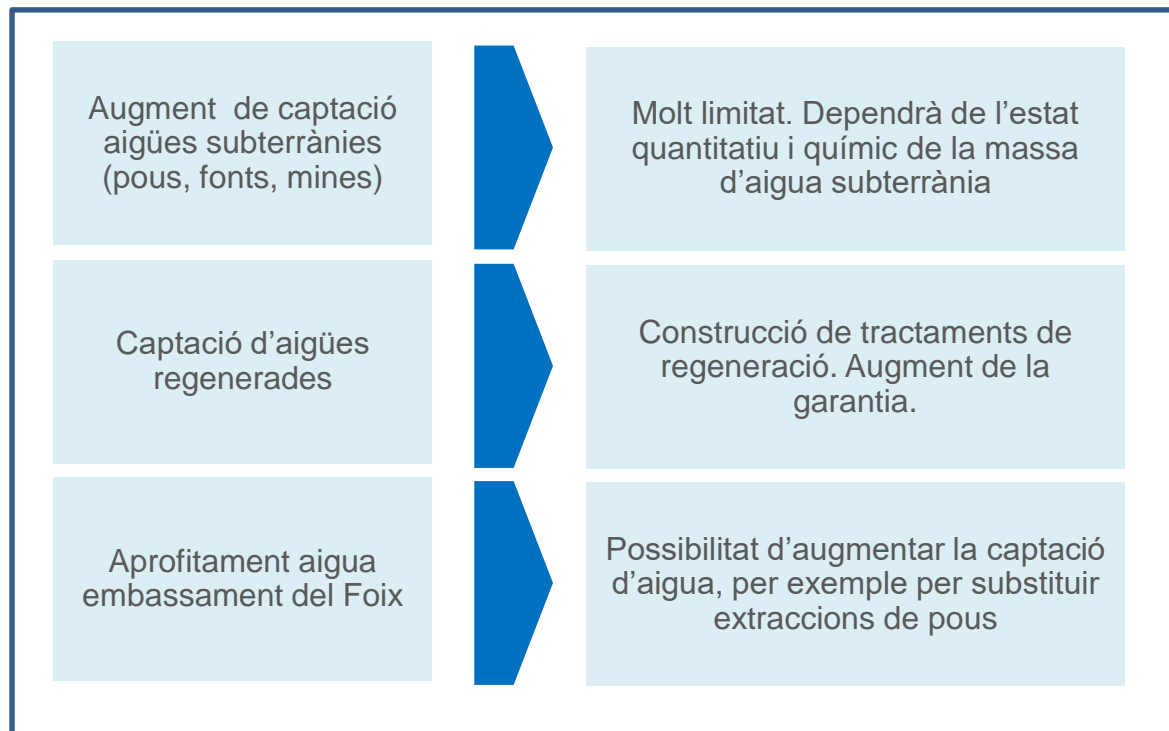
MAS. Possibles orígens aigua de reg



La MAS-22 seria la única unitat en la que es podria augmentar l'explotació actual de les aigües subterrànies

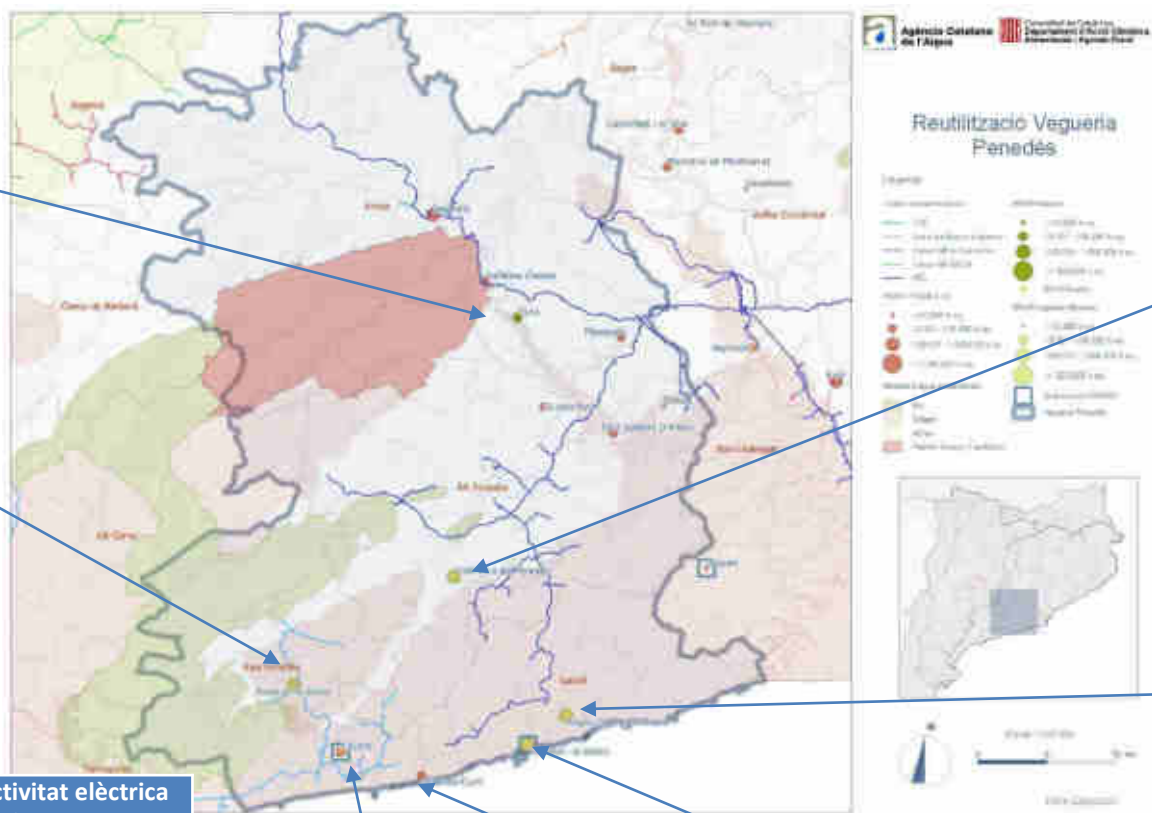
En cas de necessitar més disponibilitat d'aigua per a reg, es presenten diverses opcions a estudiar:

A part d'augmentar el recurs, la gestió correcta de l'aigua implica augmentar també **l'eficiència del reg**.



Aigües regenerades – DO Penedès

Actualment, en aquesta vegueria no es tenen identificats projectes concrets de reutilització, tot i que el Programa de Mesures preveu fer estudis en diverses depuradores per incentivar-los.



EDAR Piera

Existeix una ERA pública amb un ús agrícola (uns 20.000 m³/a).

EDAR Riera de la Bisbal

Disposa de terciari per abocament al riu. Es podria fer reutilització directa.

EDAR Vilafranca del Penedès

Seria interessant trobar usos per a reutilització, principalment reg agrícola.

EDAR Sitges-Sant Pere de Ribes

Una concessió per reg de golf.

EDAR Cubelles-Cunit

EDAR Calafell

S'està redactant un Pla Director

EDAR Vilanova i la Geltrú

Proposta per usos municipals. S'està redactant un Pla Director

EDAR	Conductivitat elèctrica (μS/cm) 2021
Cubelles	2.895
Riera de la Bisbal	3.729
Calafell	2.406
Vilafranca del Penedès	1.562
Piera	1.411
Vilanova i la Geltrú	1.547
Sitges	1.537

Experiència a Catalunya Reg de vinyes amb aigua regenerada

A les CIC només hi ha un cas de reg de vinyes amb aigua regenerada

Reg de vinyes amb aigua regenerada

Inici del reg:	2004
Àmbit:	Alt Empordà
Superfície de reg:	15 ha
Tipus de reg:	Degoteig
Concessió:	20.000 m ³ /any

Principals avantatges i dificultats del reg agrícola amb aigua regenerada

Principals avantatges reg amb aigua regenerada

Subministrament de cabal constant
Sense restriccions en cas de sequera

Principals dificultats reg amb aigua regenerada

Inversió inicial elevada
Seguiment de qualitat de l'aigua de reg

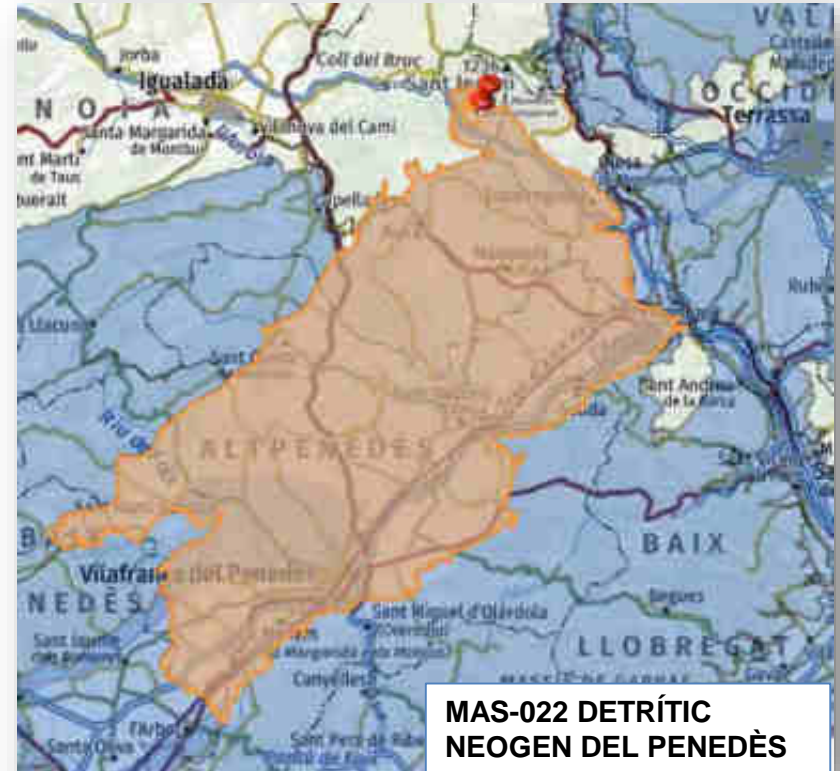
Anàlisi de la MAS-22. Delimitació

Pla de Gestió Actual (2016-2021, 39 Km²) Vs. Pla de Gestió en procés d'aprovació (2022-2027, 498 Km²)

MAS-022 AL-LUVIALS DEL PENEDÈS I AQUÍFERS LOCALS



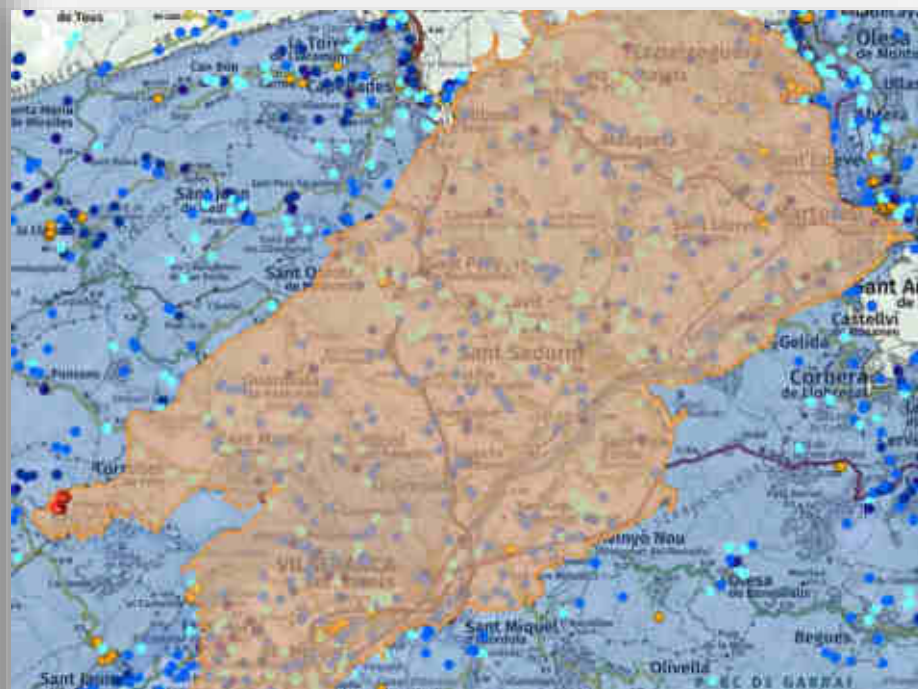
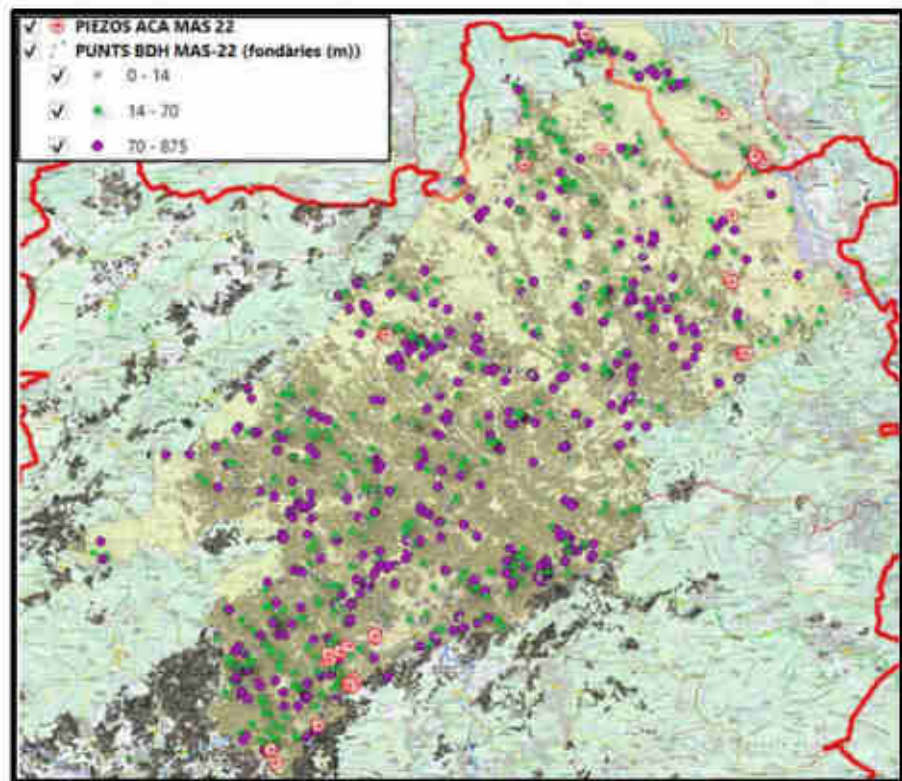
Estat químic dolent per CE i Clorurs
Estat quantitatiu bo amb una baixa pressió d'extracció però amb tendència local negativa.



Estat químic bo.
Estat quantitatiu bo
Estat de la MAS es bo.

Anàlisi de la MAS-22. Captacions subterrànies

Inventari de pous a la Base de Dades Hidrogeològiques (BDH) de l'Agència en comparació amb les inscripcions al Registre d'aigües amb coordenades.



Aproximadament hi ha uns 11,5 Hm³/a d'extracció autoritzada, de les quals gairebé uns 2,5 hm³/a són per a reg agrícola. (Dades a actualitzar)

Anàlisi de la MAS-22. Escenaris SECAREGVIN

L'increment estimat de la demanda per la MAS-022 per passar de secà a regadiu la vinya (cal afegir un 10% de pèrdues, escenari 8.5)

2030: necessitats hídriques de 840 m³/ha/any

2070 (final segle): necessitats hídriques de més de 1.200 m³/ha/any

Necessitats d'aigua a la Mas-22

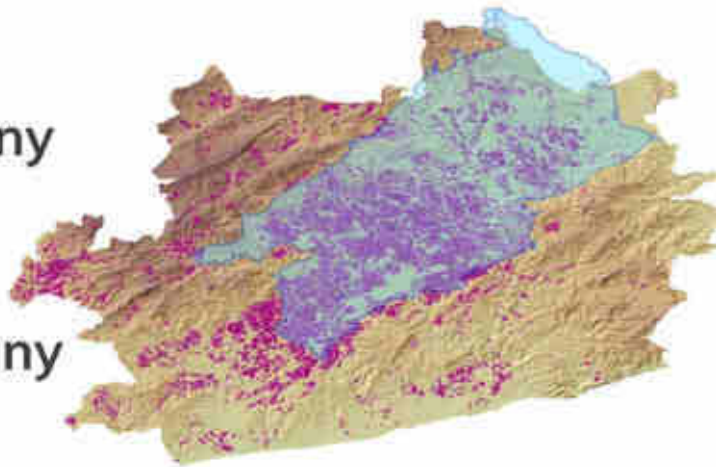
escenari RCP 8.5

2030s

14.5 hm³/any

2070s

22.4 hm³/any



Els volums totals (hm³/a) incorporen les pèrdues, per tant, son necessitats totals netes.

Aquesta demanda no pot ser assumida per la MAS-22

Conclusions Generals

- ✓ En el futur hi haurà **menys recursos disponibles** a Catalunya (50 Hm³/a al 2050) i els usos existents **hauran de ser compatibles** amb l'ús i la garantia de l'abastament (prioritari) i la preservació de sistemes aquàtics (zones humides i compliment de cabals de manteniment).
- ✓ Cal plantejar **escenaris adients en el marc d'un canvi climàtic** i invertir esforços en l'adaptació, resiliència, l'estalvi i la eficiència en tots els usos amb l'objectiu que l'aigua, preferentment, romangui al medi hídric (aqüífer/riu) i no per generar noves demandes
- ✓ **Les aigües subterrànies són un recurs estratègic i requereixen d'especial protecció.**
- ✓ En l'àmbit de la DO Penedès hi ha 2 MAS en mal estat quantitatiu i 2 en mal estat qualitatiu
- ✓ Algunes masses d'aigua subterrània **no poden augmentar l'extracció per trobar-se en mal estat quantitatiu o qualitatiu per clorurs (o en risc)**. Al contrari, cal reduir les extraccions mitjançant la millora de l'eficiència en l'ús de l'aigua, fomentar la reutilització i gestionant les aportacions externes.
- ✓ En cas de necessitar augmentar la demanda d'aigua per a reg agrícola, cal preveure quina és la font origen més adequada. **La reutilització i l'embassament del Foix poden ser opcions a valorar.**

Conclusions Específiques

- ✓ **La MAS-22 és on es concentra la majoria del cultiu de vinya** inclòs a la DO Penedès.
- ✓ Els resultats del projecte SECAREGVIN estableixen unes necessitats d'aigua per al pas de secà a regadiu de la vinya que **no es poden cobrir amb aigua subterrània**.
- ✓ **Dirigir esforços al reg de suport de vinya** a la DO Penedès a mitjà i llarg termini
- ✓ A la MAS-22 **es podria augmentar l'extracció d'aigua subterrània però abans:**
 - ✓ Actualitzar les extraccions actuals i realitzar un balanç.
 - ✓ Conèixer la relació entre unitats aquíferes
 - ✓ Valorar l'evolució de nivells
 - ✓ Avaluar la possibilitat d'augment d'extraccions (aquífer?, quant?) per al reg de suport de vinya tenint en compte els anys secs i l'escenari de Canvi Climàtic.

L'Agència pretén treure a licitació (2022-2023) un projecte amb aquests objectius i es demanarà la participació dels principals actors (cellers/bodegues)

- ✓ Peticions de grans magnituds (extensió i volum) haurien d'estar **liderades/coordinades per alguna entitat del territori amb visió global** (no peticions individuals).



Gràcies per la vostra atenció

Agència Catalana del'Aigua

Web: aca.gencat.cat

Twitter: [@aigua_cat](https://twitter.com/aigua_cat)

Instagram: [@aigua_cat](https://www.instagram.com/aigua_cat)

Facebook: facebook.com/aiguacat

Youtube: [Canal ACA](#)



Serà viable la vinya de regadiu a la DO Penedès?

Jornada tècnica

Vil·lafranca del Penedès, dimecres 14 de setembre de 2022

Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

IRTA ^R **SECAREGVIN**



Generalitat de Catalunya
Departament d'Acció Climàtica,
Alimentació i Agenda Rural



Fons Europeu Agrícola
de Desenvolupament Rural:
Europa inverteix en les zones rurals

Activitat finançada a través de l'Operació 01.02.01 de Transferència Tecnològica del Programa de desenvolupament rural de Catalunya 2014-2020.

Dr. Joan Girona i Gomís
Investigador Programa Ús Eficient de l'Aigua en Agricultura
IRTA



Generalitat
de Catalunya

IRTA ^R



Serà viable la vinya de regadiu a la DO Penedès?

Jornada tècnica

Vilafranca del Penedès, dimecres 14 de setembre de 2022



Serà viable la vinya de regadiu a la DO Penedès?

Jornada tècnica

Vilafraanca del Penedès, dimecres 14 de setembre de 2022

Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

Dr. Joan Girona i Gomís
Investigador Programa Ús Eficient de l'Aigua en Agricultura
IRTA

Serà viable la vinya de regadiu a la DO Penedès?

Jornada tècnica
Institut del Penedès, 11 de setembre de 2012

Índex

- ***La vinya i la seva plasticitat hídrica***
- ***Sensibilitat estacional de la vinya al dèficit hídric***
- ***Gestió del reg en base a l'estat hídric de la vinya***
- ***La teledetecció com a facilitador***
- ***Punts clau***

Serà viable la vinya de regadiu a la DO Penedès?

Jornada tècnica
Institut del Penedès, 21 de setembre de 2011

Índex

- ***La vinya i la seva plasticitat hídrica***
- ***Sensibilitat estacional de la vinya al dèficit hídric***
- ***Gestió del reg en base a l'estat hídric de la vinya***
- ***La teledetecció com a facilitador***
- ***Punts clau***











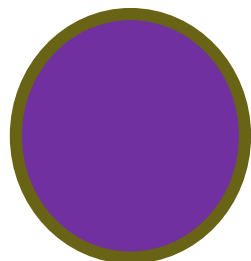






La vinya és un conreu hídricament plàstic, i cal buscar l'equilibri que ens proporcioni

- ***Qualitat***
- ***Quantitat***
- ***Sostenibilitat Ambiental***
- ***Sostenibilitat Econòmica***
- ***Sostenibilitat Interanual de la producció.***





Serà viable la vinya de regadiu a la DO Penedès?

Jornada tècnica

Vilafranca del Penedès, dimecres 14 de setembre de 2022

Serà viable la vinya de regadiu a la DO Penedès?

Jornada tècnica
Institut de Recerca i Innovació Tecnològica (IRITA)
14 de setembre de 2022

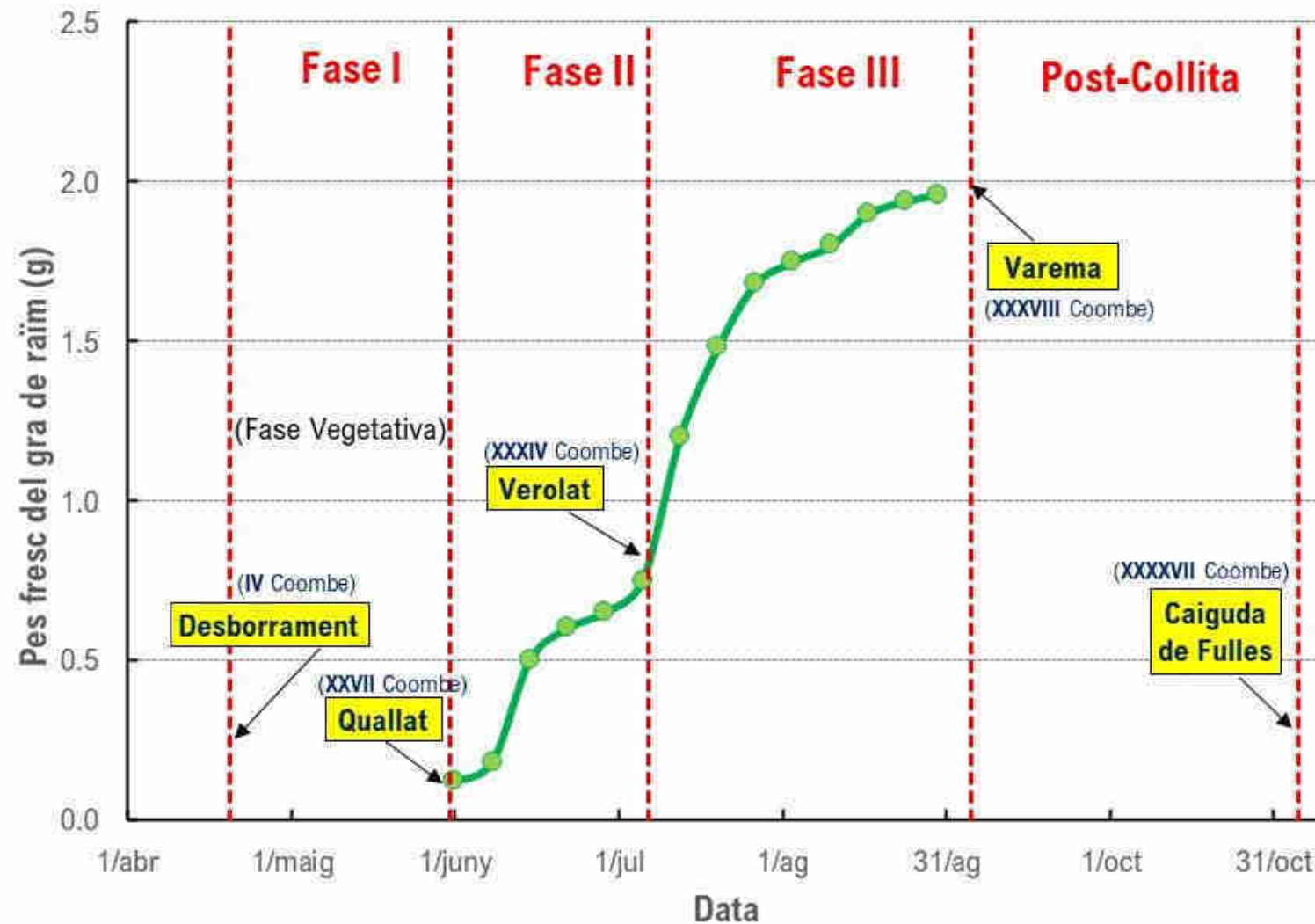
Índex

- *La vinya i la seva plasticitat hídrica*
- ***Sensibilitat estacional de la vinya al dèficit hídric***
- ***Gestió del reg en base a l'estat hídric de la vinya***
- ***La teledetecció com a facilitador***
- ***Punts clau***

Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- Sensibilitat estacional de la vinya al dèficit hídric**

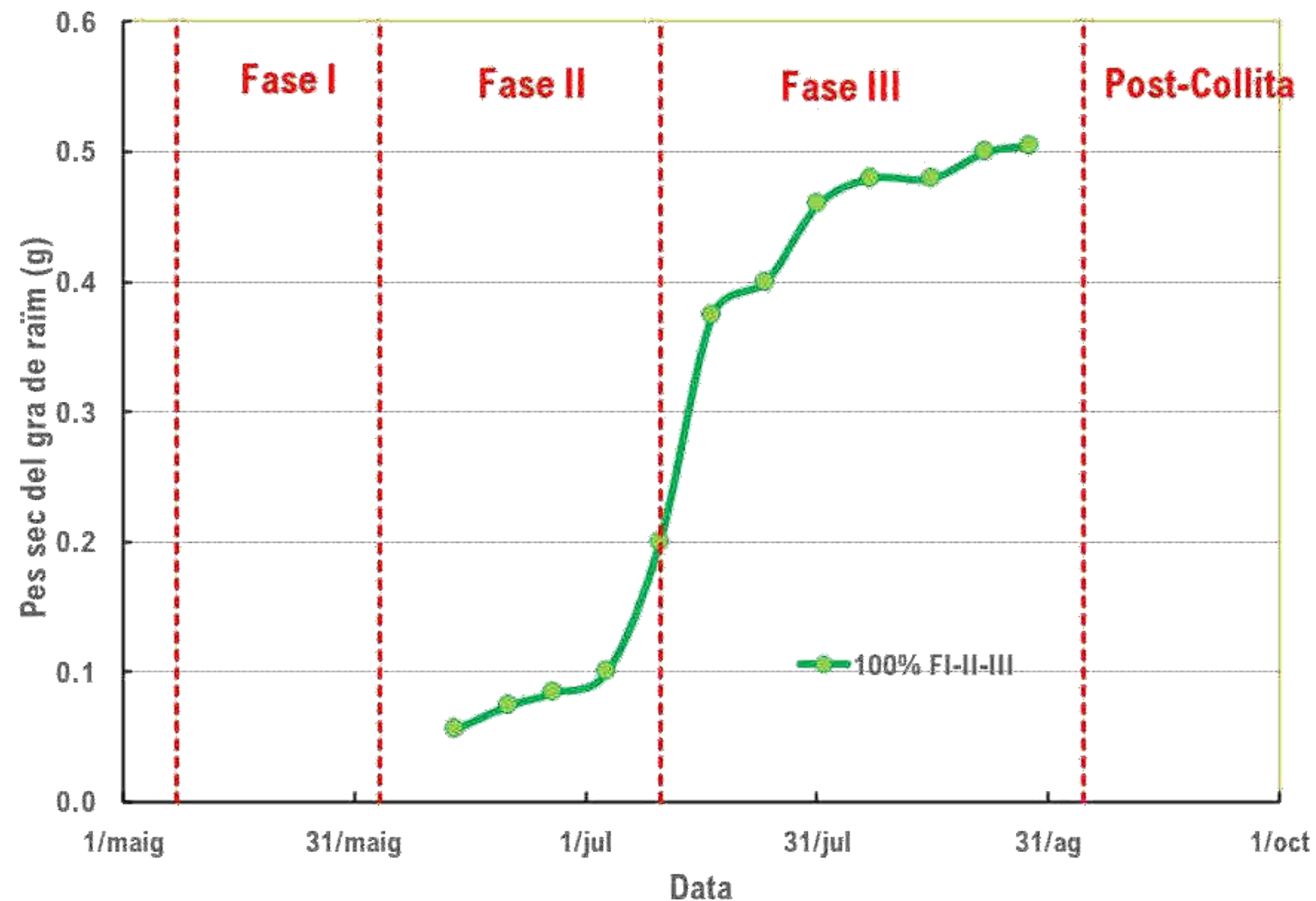
Estadis de desenvolupament de la vinya i concretament del creixement del gra de raïm de la varietat "Ull de Llebre" i correspondència amb els estadis definits per Coombe (1995).



Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- **Sensibilitat estacional de la vinya al dèficit hídric**

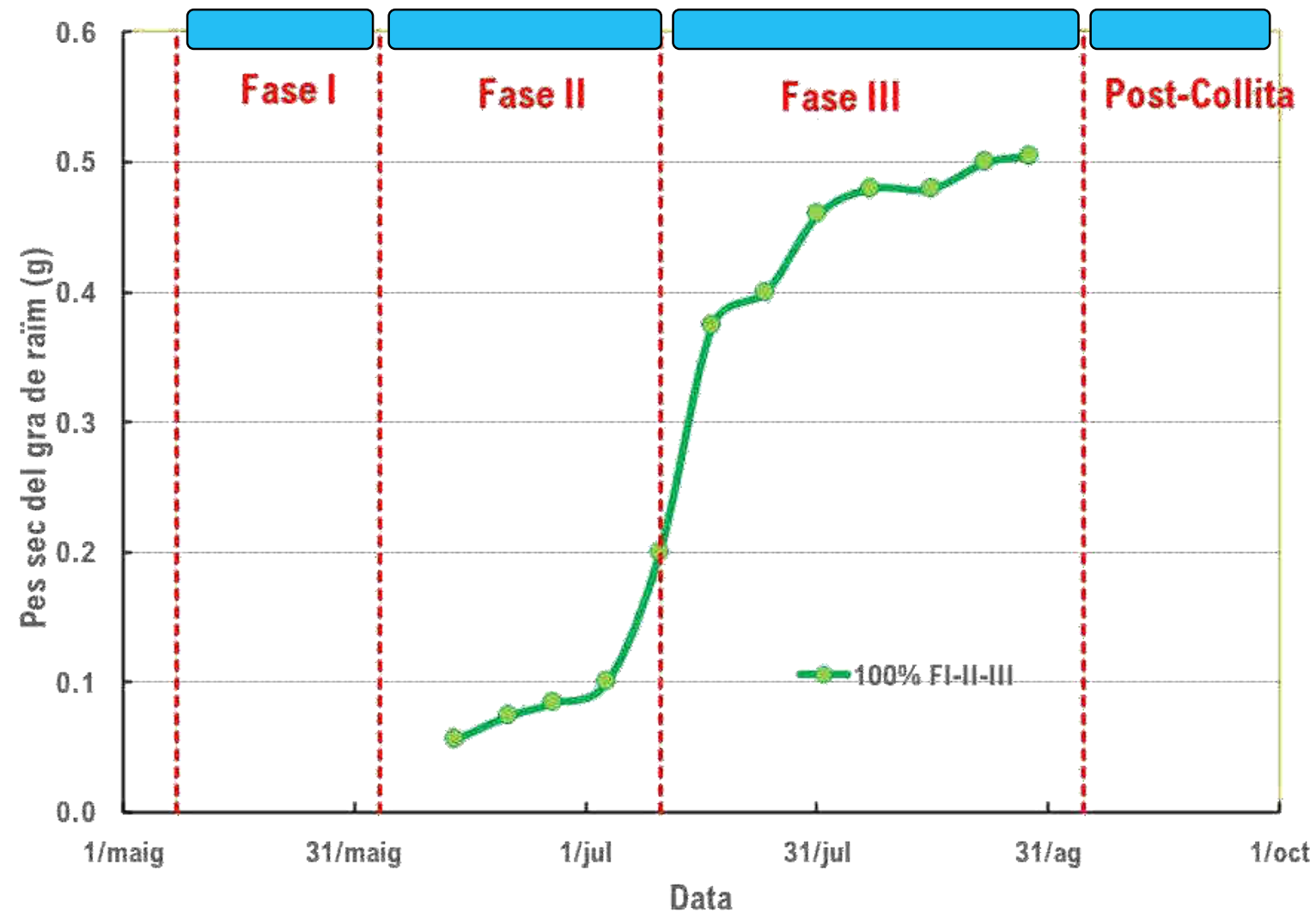
Creixement del gra de raïm de la varietat "Ull de Llebre" en funció de la fase en que s'apliqui un tall d'aigua (Girona et al., 2009).



Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- **Sensibilitat estacional de la vinya al dèficit hídric**

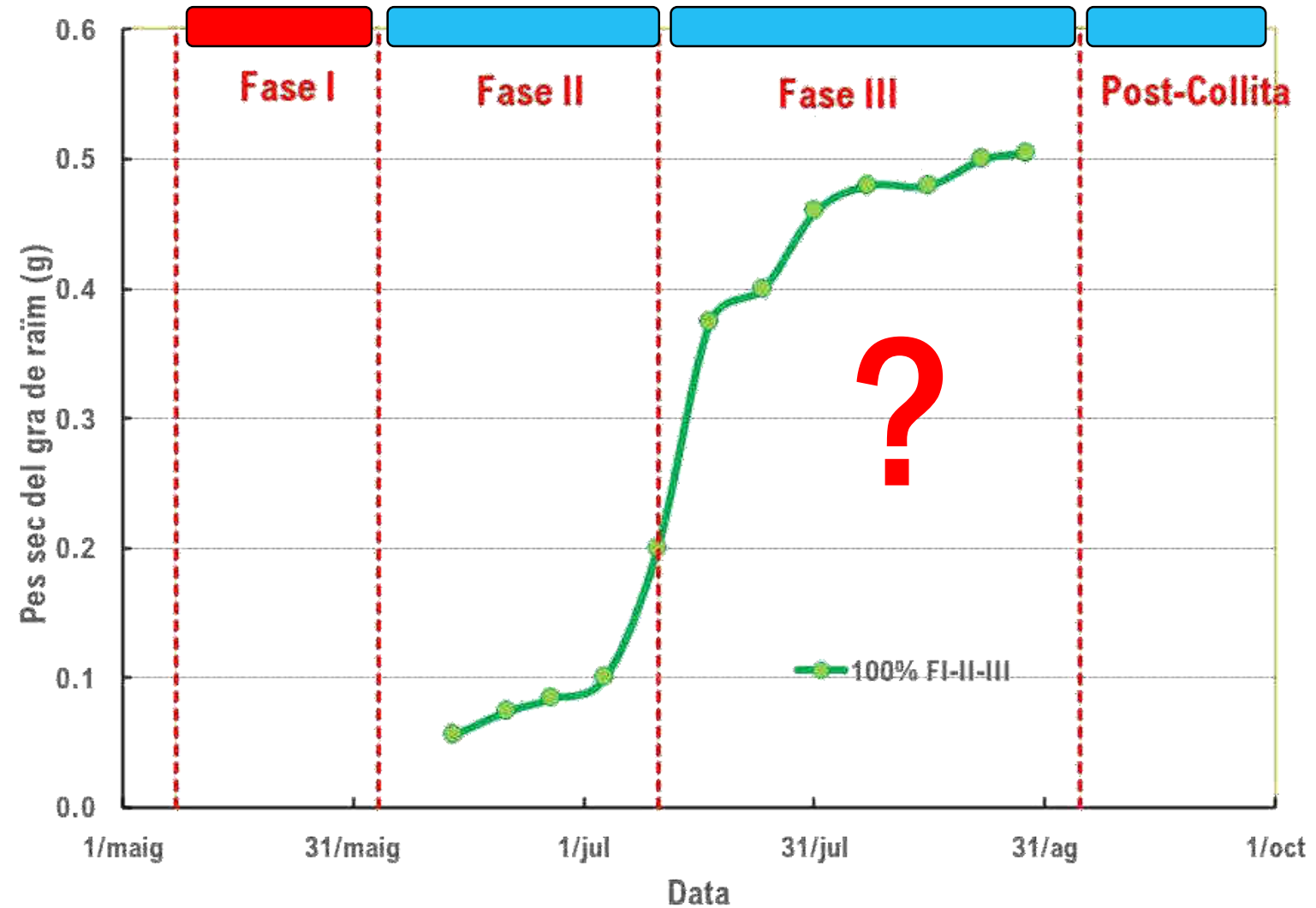
Creixement del gra de raïm de la varietat "Ull de Llebre" en funció de la fase en que s'apliqui un tall d'aigua (Girona et al., 2009).



Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- **Sensibilitat estacional de la vinya al dèficit hídric**

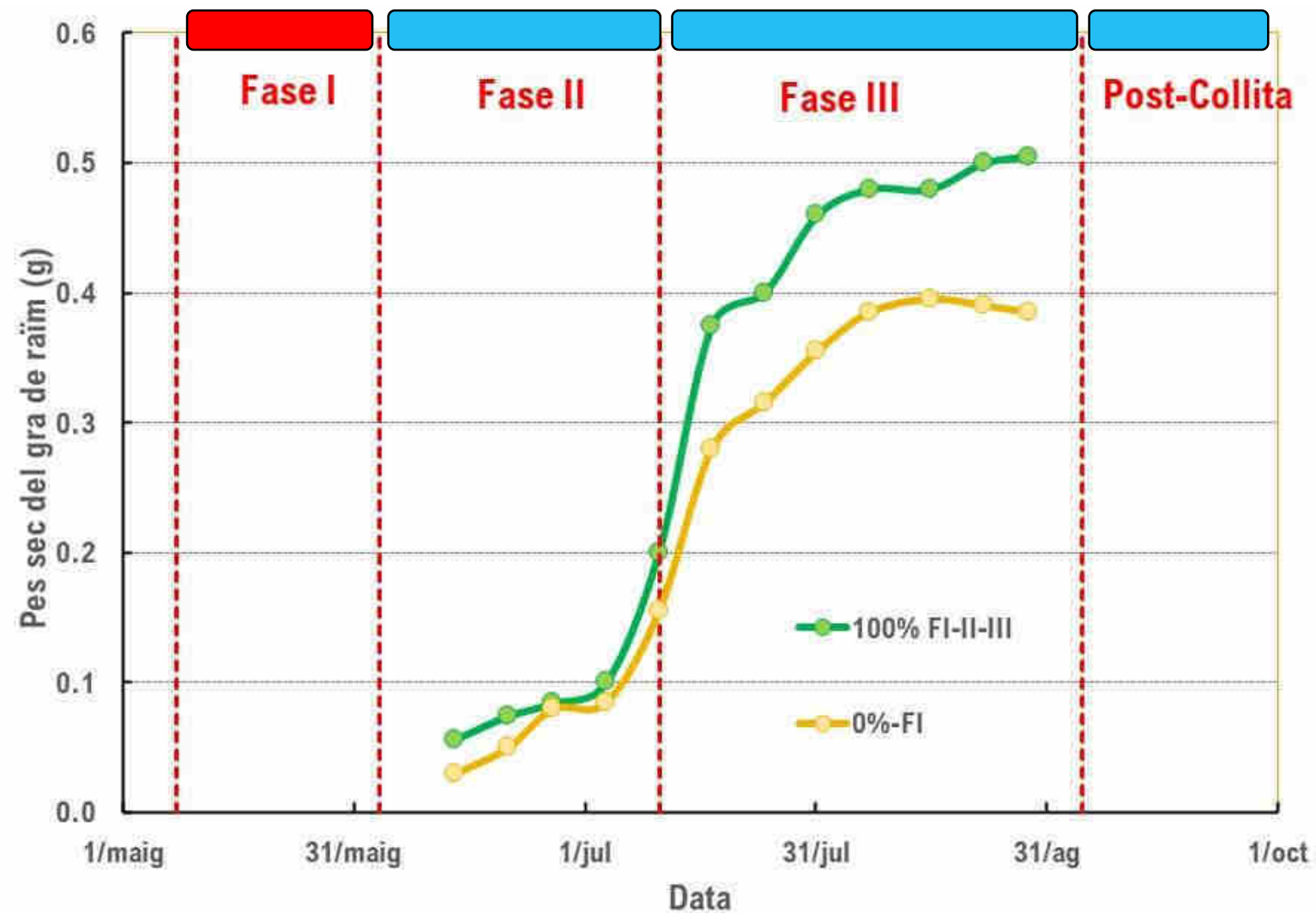
Creixement del gra de raïm de la varietat "Ull de Llebre" en funció de la fase en que s'apliqui un tall d'aigua (Girona et al., 2009).



Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- **Sensibilitat estacional de la vinya al dèficit hídric**

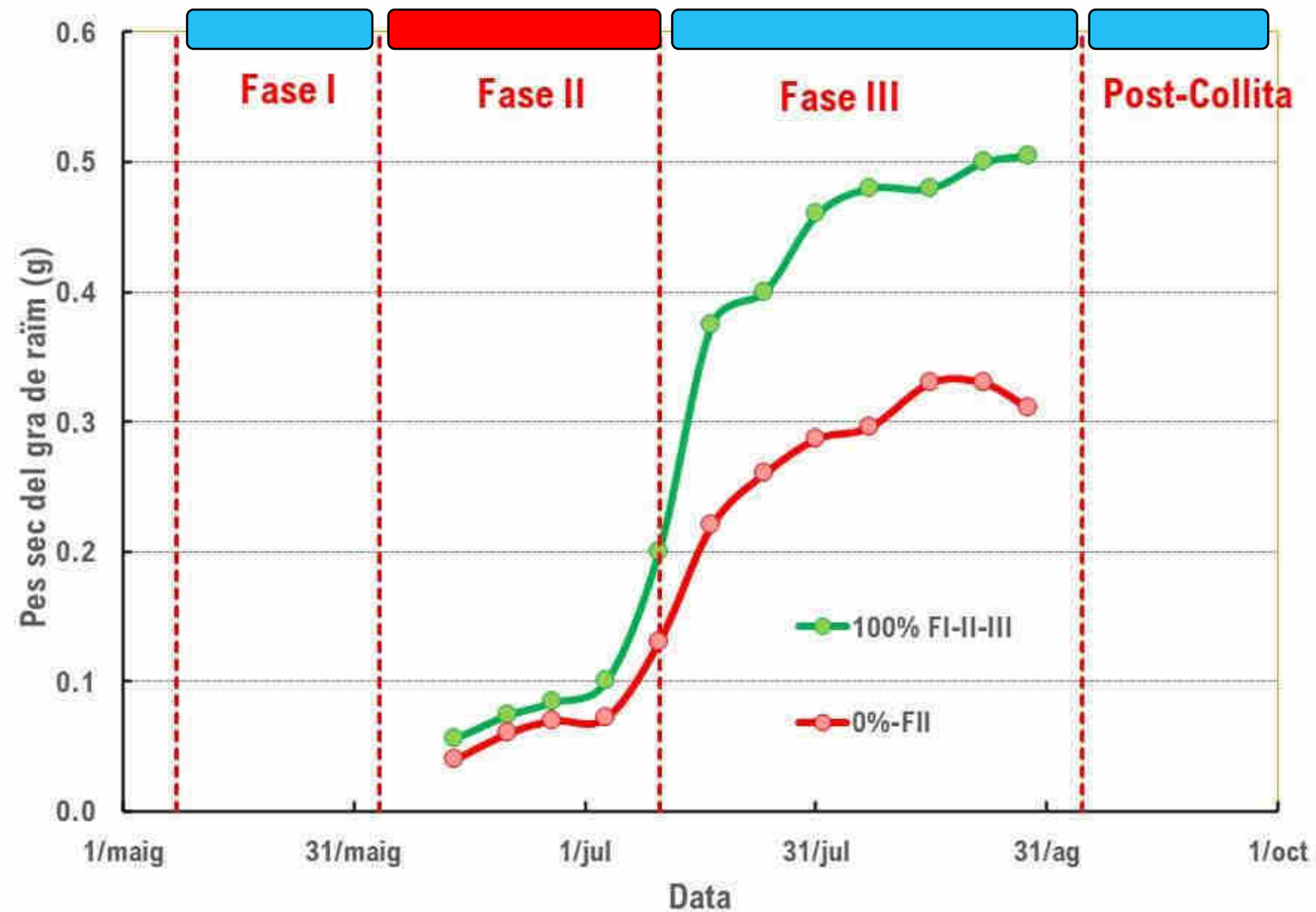
Creixement del gra de raïm de la varietat "Ull de Llebre" en funció de la fase en que s'apliqui un tall d'aigua (Girona et al., 2009).



Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- **Sensibilitat estacional de la vinya al dèficit hídric**

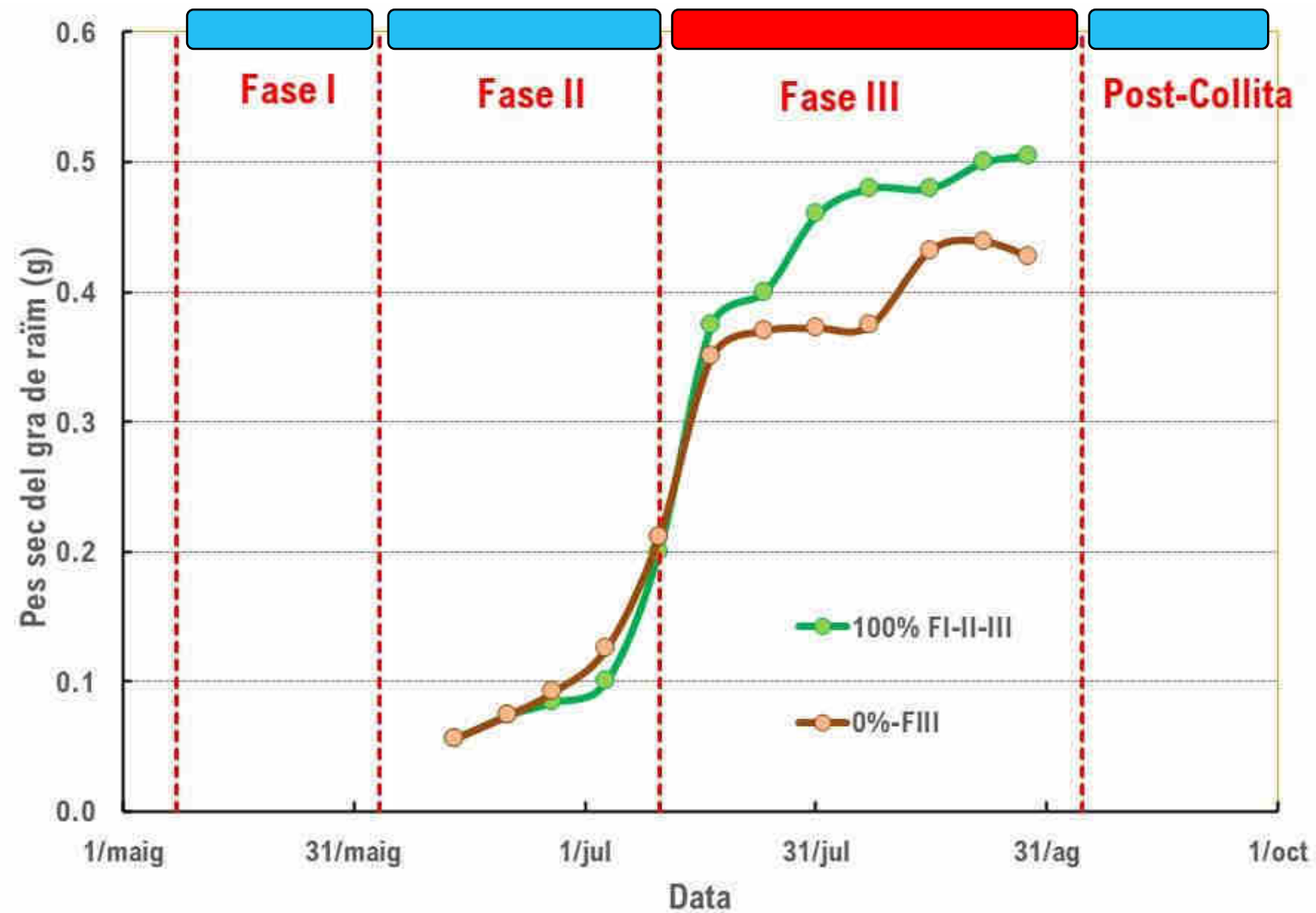
Creixement del gra de raïm de la varietat "Ull de Llebre" en funció de la fase en que s'apliqui un tall d'aigua (Girona et al., 2009).



Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- **Sensibilitat estacional de la vinya al dèficit hídric**

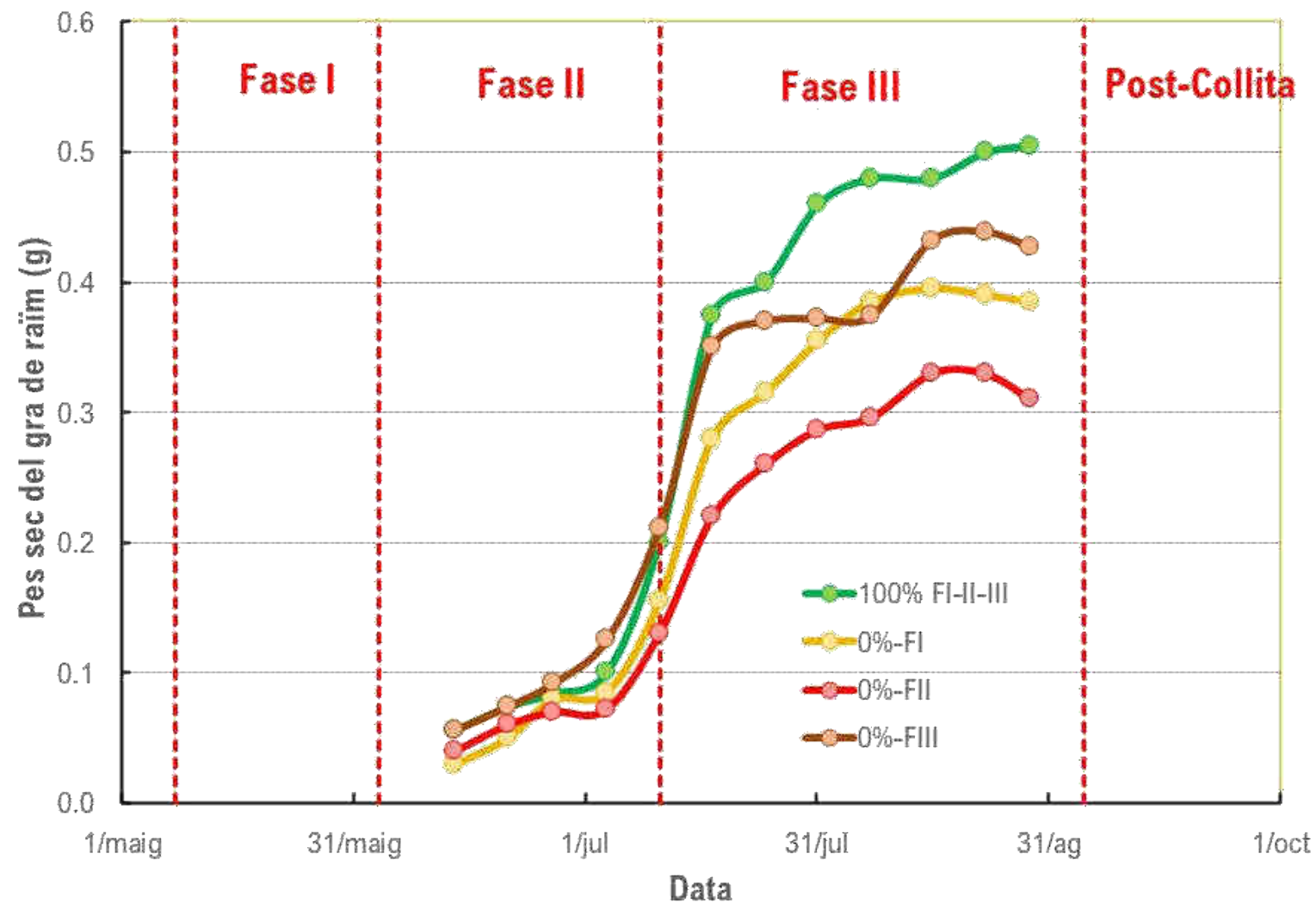
Creixement del gra de raïm de la varietat "Ull de Llebre" en funció de la fase en que s'apliqui un tall d'aigua (Girona et al., 2009).



Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- **Sensibilitat estacional de la vinya al dèficit hídric**

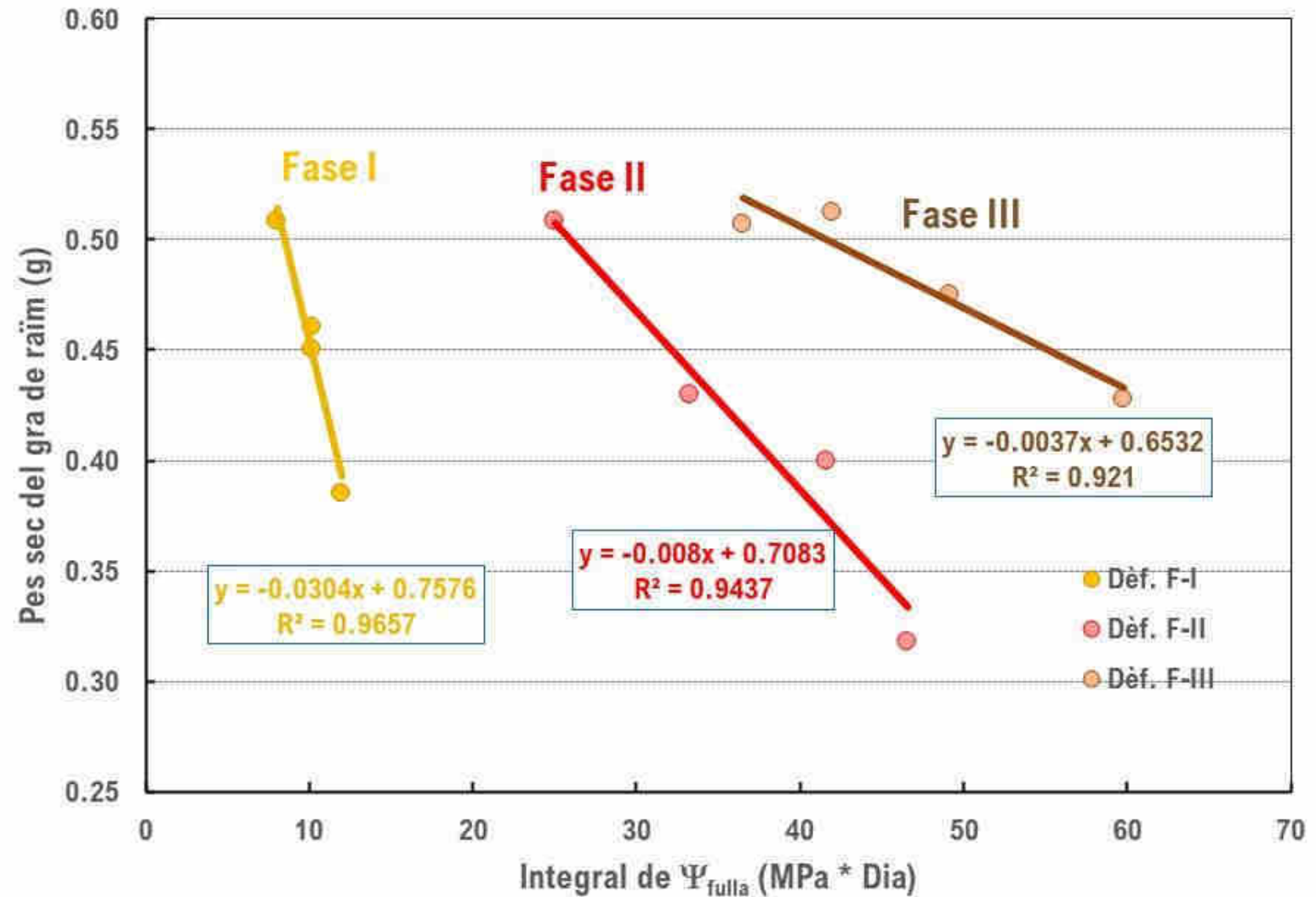
Creixement del gra de raïm de la varietat "Ull de Llebre" en funció de la fase en que s'apliqui un tall d'aigua (Girona et al., 2009).



Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- Sensibilitat estacional de la vinya al dèficit hídric**

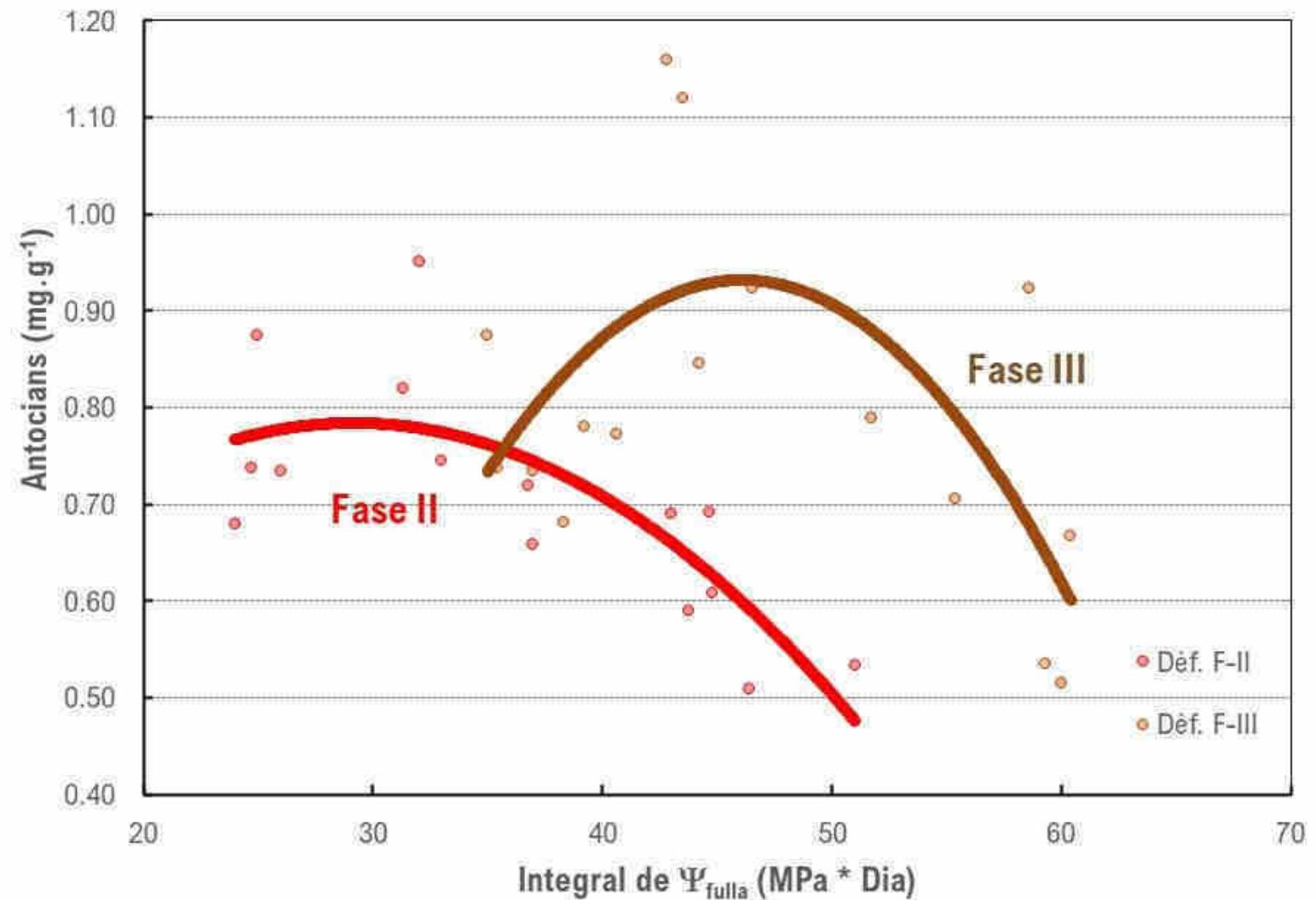
Sensibilitat del creixement del gra de raïm de la varietat "Ull de Llebre" en funció de la intensitat de dèficit hídric en cada una de les tres fases inicials del cicle de la vinya (Girona et al., 2009).



Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- **Sensibilitat estacional de la vinya al dèficit hídric**

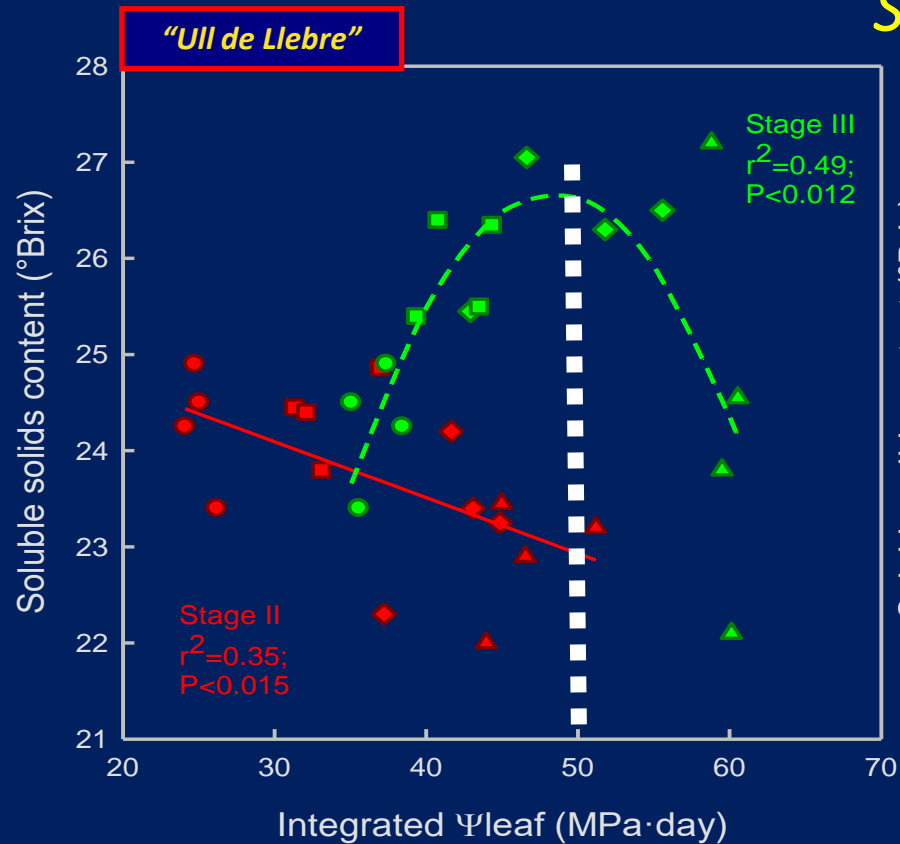
Sensibilitat del creixement del gra de raïm de la varietat "Ull de Llebre" en funció de la intensitat de dèficit hídric en cada una de les tres fases inicials del cicle de la vinya (Girona et al., 2009).



Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- Sensibilitat estacional de la vinya al dèficit hídric

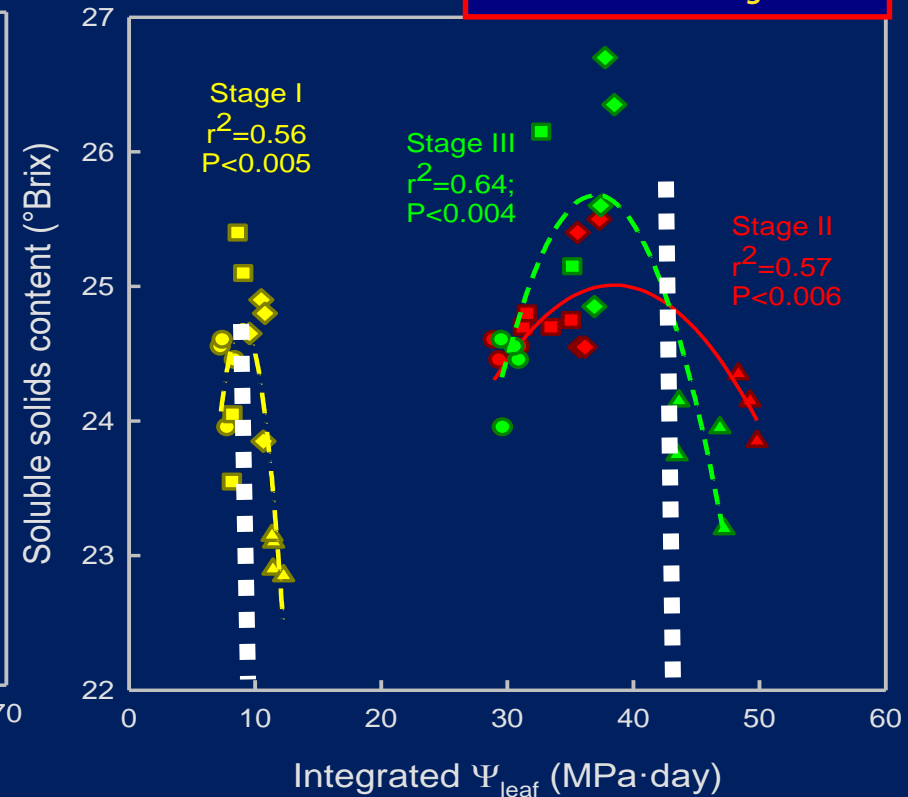
Sucres



Ull de Llebre

$$\Psi_{\text{leaf}}^{\text{SIII}} = -1.1 \text{ MPa}$$

(Girona et al., 2009; Basile et al., 2011)



Cabernet Sauv.

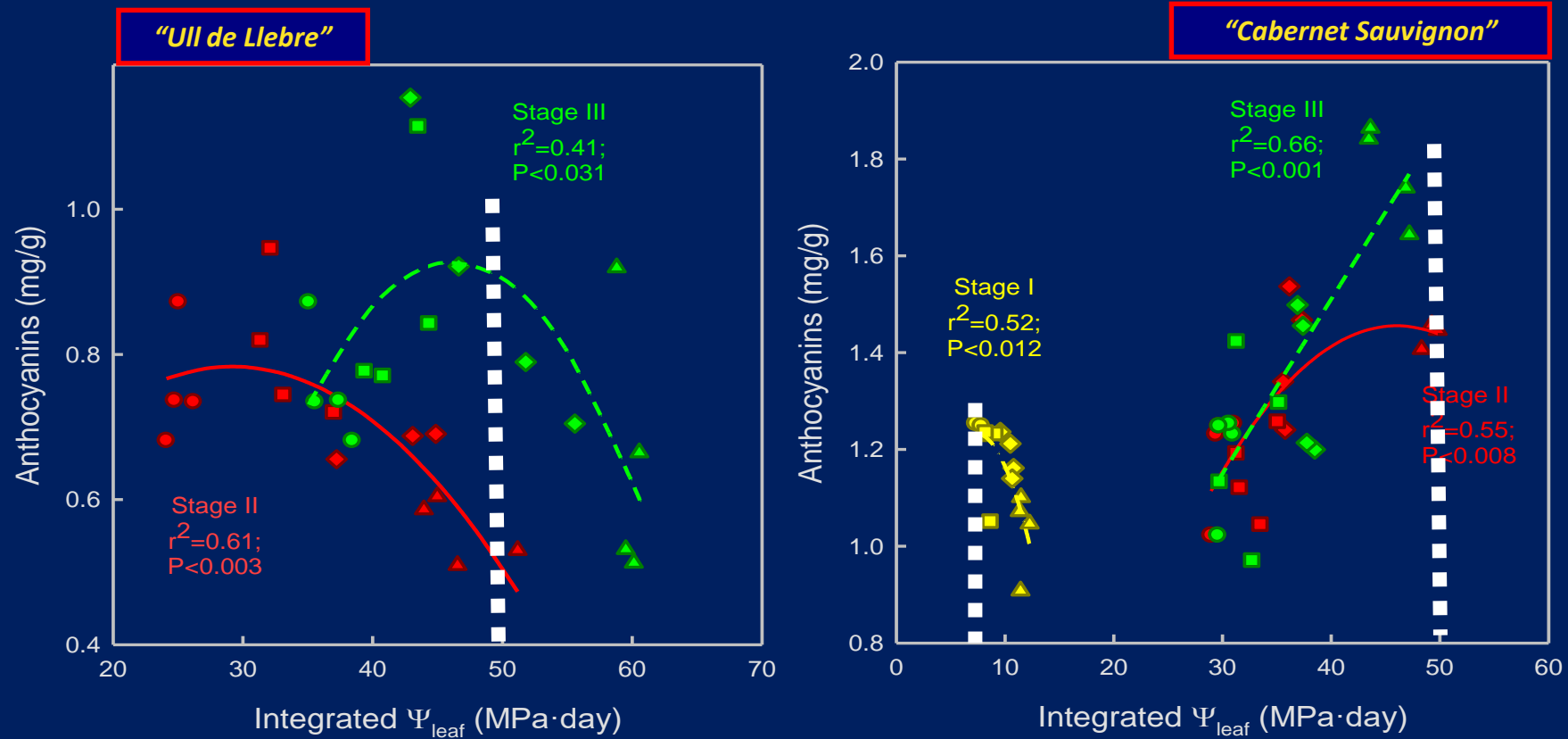
$$\Psi_{\text{leaf}}^{\text{SI}} = -0.8 \text{ MPa}$$

$$\Psi_{\text{leaf}}^{\text{SII}} = -1.1 \text{ MPa}$$

$$\Psi_{\text{leaf}}^{\text{SIII}} = -1.3 \text{ MPa}$$

- **Sensibilitat estacional de la vinya al dèficit hídric**

Antocians

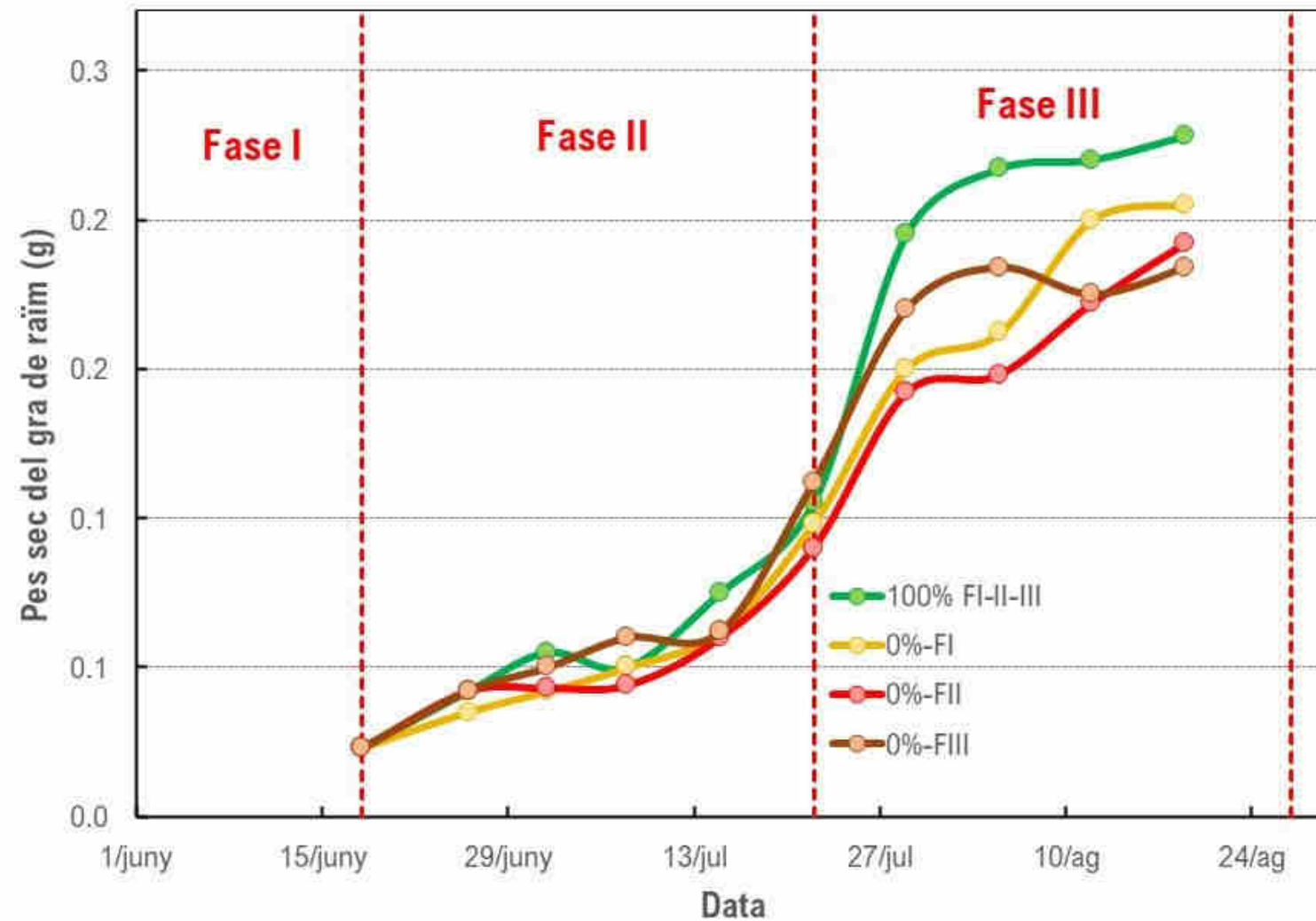


(Girona et al., 2009; Basile et al., 2011)

Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- **Sensibilitat estacional de la vinya al dèficit hídric**

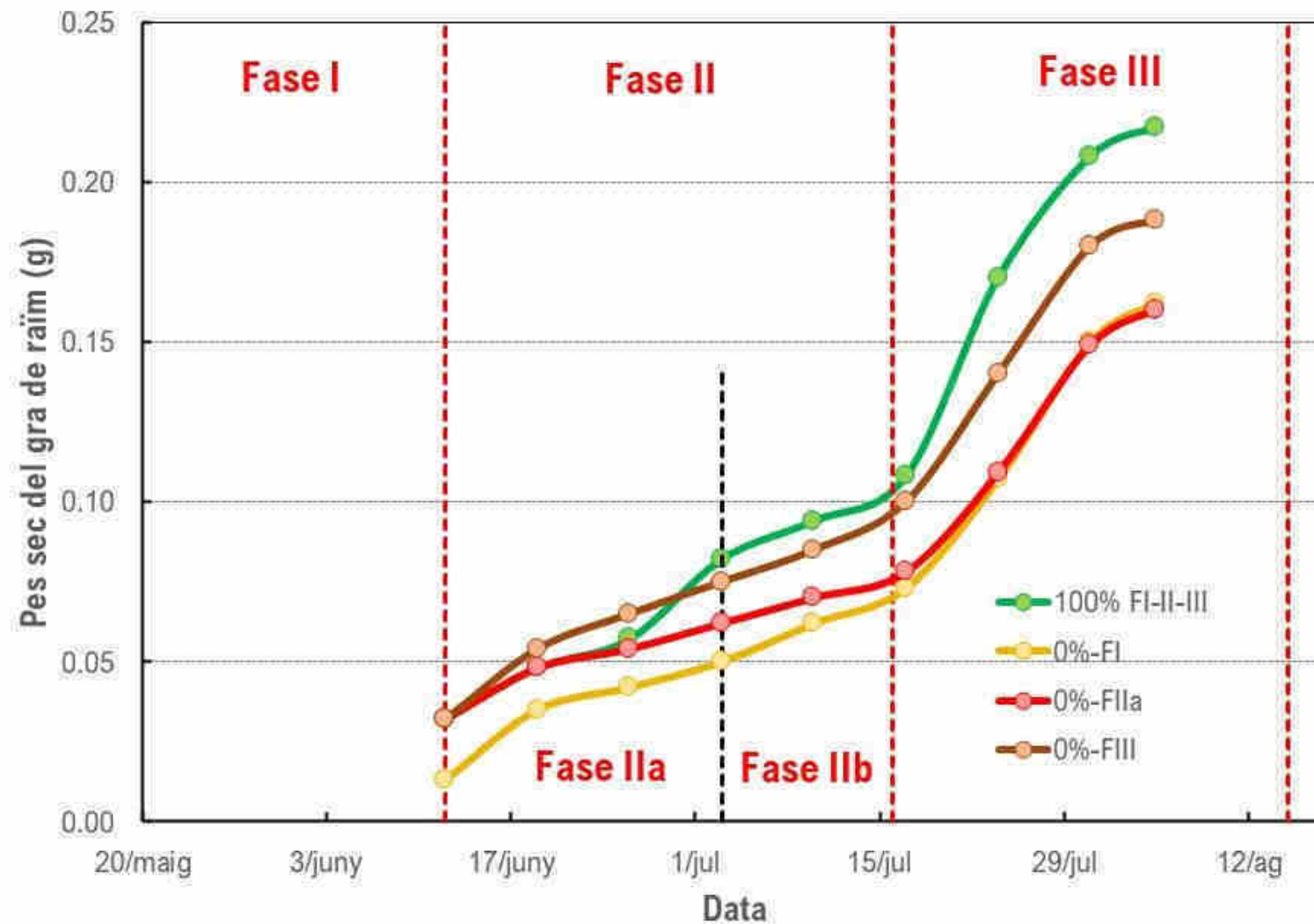
Creixement del gra de raïm de la varietat "Cabernet Sauvignon" en funció de la fase en que s'apliqui un tall d'aigua (Basile et al., 2011).



Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- **Sensibilitat estacional de la vinya al dèficit hídric**

Creixement del gra de raïm de la varietat "Chardonnay" en funció de la fase en que s'apliqui un tall d'aigua (Basile et al., 2012).



Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- *Sensibilitat estacional de la vinya al dèficit hídric*

- *Varietats Negres, la sensibilitat sobre el creixement del gra de raïm és determinant en les Fases I i II*
- *Varietats Blanques, també sensibilitat les Fases I i II*
- *En els dos grups de varietats, la Fase III, és la menys sensible*

- *Varietats Negres, **Molt Negatiu** aplicar dèficits en les Fases II i III*
- *Varietats Blanques, **Molt negatiu** els dèficits en qualsevol Fase*
- *Varietats Negres, **Ull al llindar** de dèficit en Fase III*



Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

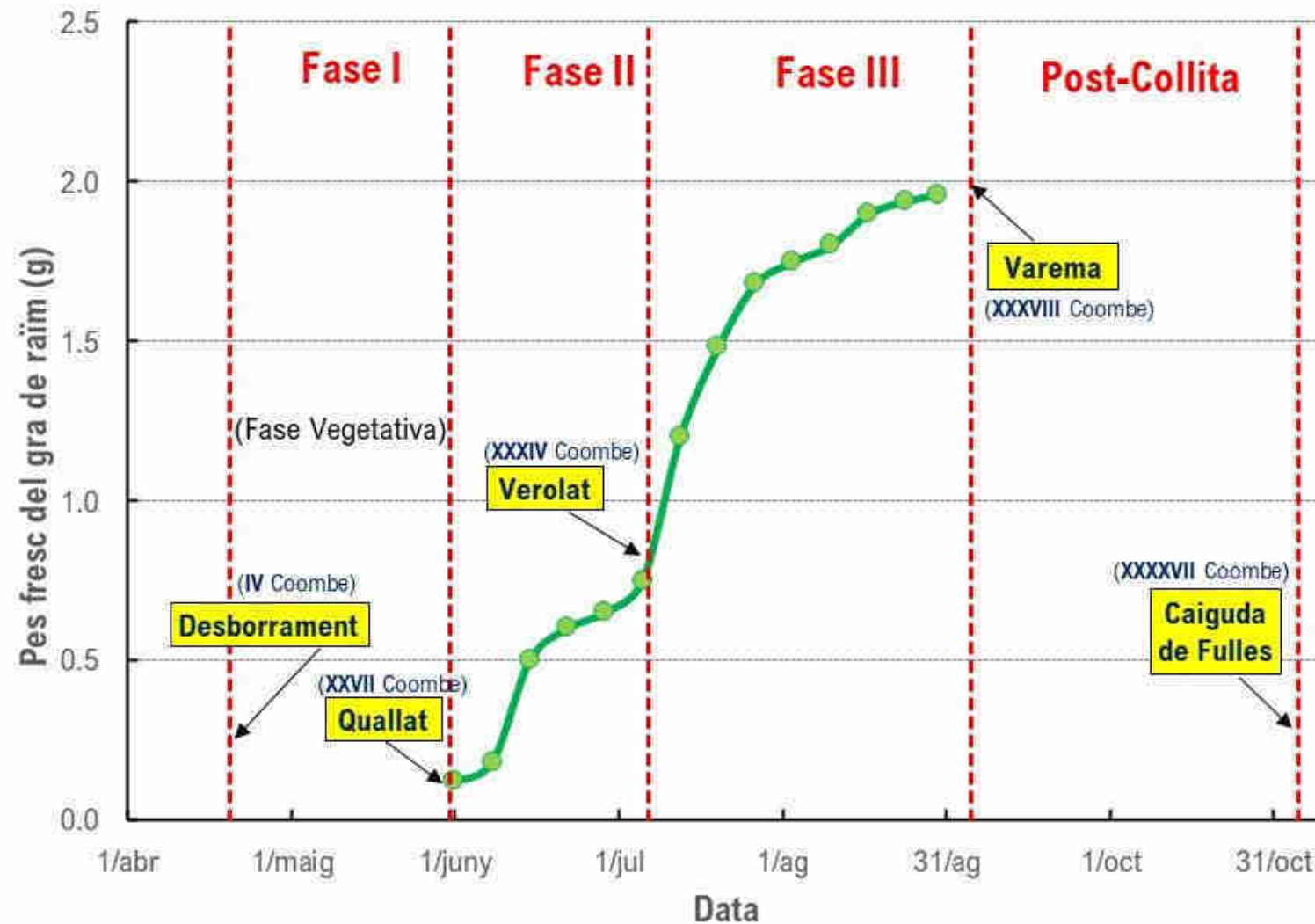
Índex

- *La vinya i la seva plasticitat hídrica*
- *Sensibilitat estacional de la vinya al dèficit hídric*
- ***Gestió del reg en base a l'estat hídric de la vinya***
- ***La teledetecció com a facilitador***
- ***Punts clau***

Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- Gestió del reg en base a l'estat hídric de la vinya

Estadis de desenvolupament de la vinya i concretament del creixement del gra de raïm de la varietat "Ull de Llebre" i correspondència amb els estadis definits per Coombe (1995).

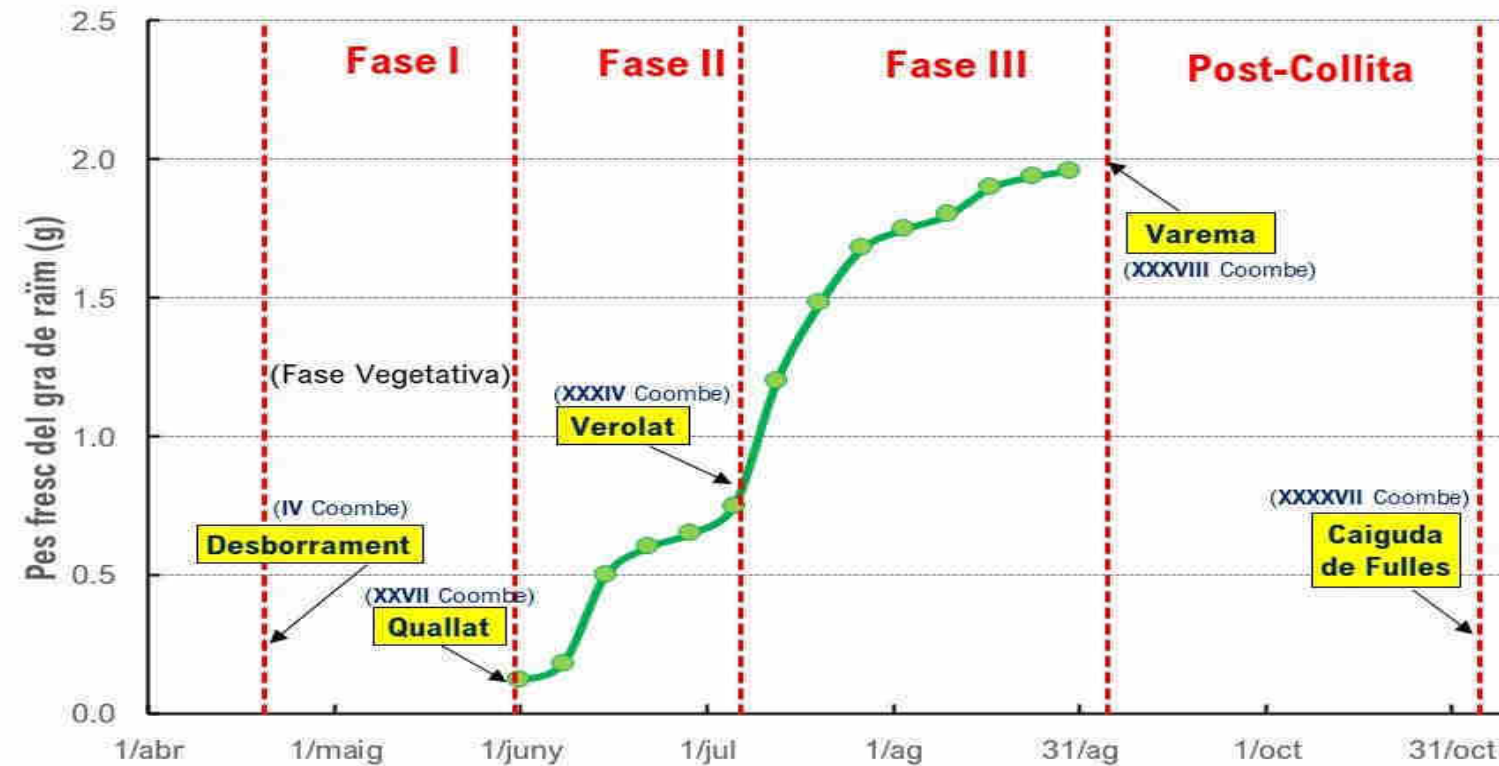


Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- Gestió del reg en base a l'estat hídric de la vinya

Estadis de desenvolupament de la vinya i concretament del creixement del gra de raïm de la varietat "Ull de Llebre" i correspondència amb els estadis definits per Coombe (1995).

Definició dels Tractaments de Reg en base a potencials hídrics de fulla, en els ceps de "Pinot Noir" (Girona et al., 2006).

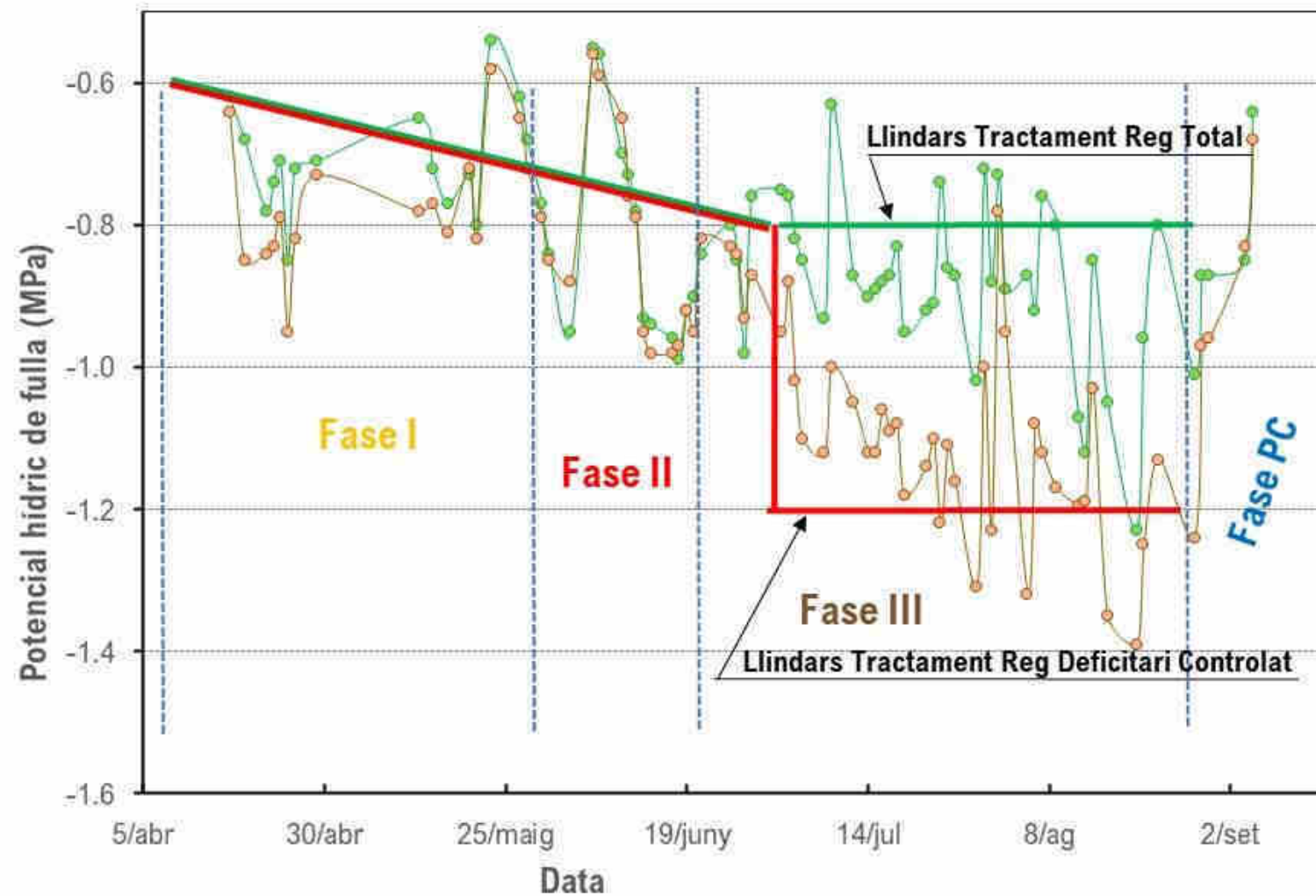


	Data	
C	$\Psi_h = -0.6$ MPa	$\Psi_h = -0.8$ MPa
CD	$\Psi_h = -0.6$ MPa	$\Psi_h = -1.2$ MPa
DD	$\Psi_h = -1.0$ MPa	$\Psi_h = -1.2$ MPa

Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- **Gestió del reg en base a l'estat hídric de la vinya**

Evolució estacional dels potencials hídrics de fulla, en els ceps de "Pinot Noir", dels tractaments de Reg Total i Reg Deficitari Controlat seguin estratègies prèviament definides i que en la figura s'indiquen com a Llíndars (Girona et al., 2006).



Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- *Gestió del reg en base a l'estat hídric de la vinya*



Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- Gestió del reg en base a l'estat hídric de la vinya

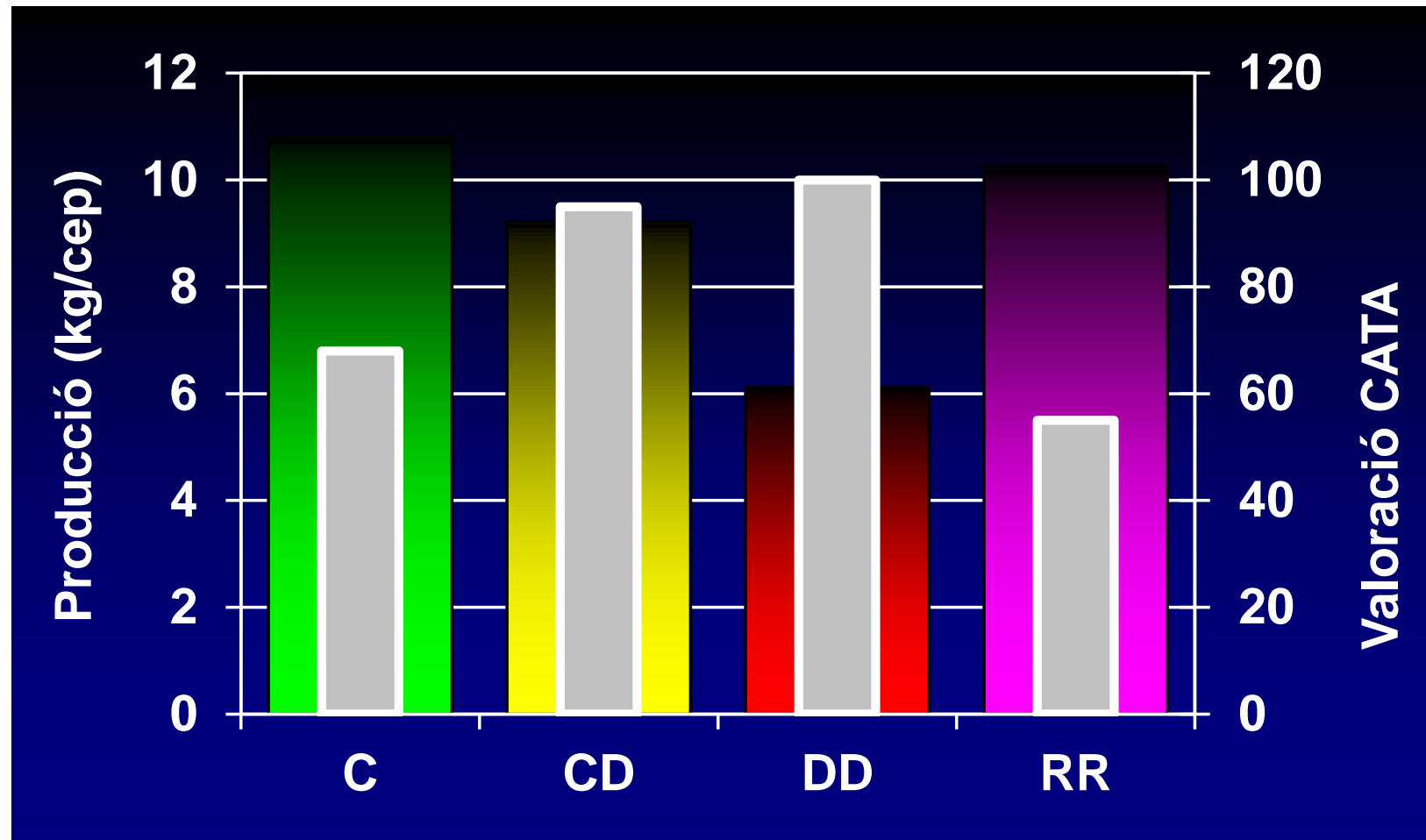
PRODUCCIÓ

	GL	Variables					
		PC	NR	PMR	PFMG	NGR	NGC
		<i>Significació (Pr>F)</i>					
Model	20						
TRT	3	<.0001	0.0007	<.0001	<.0001	0.4178	0.0003
Any	2	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
REP	4	0.0777	0.2632	0.0006	0.3250	0.0158	0.1107
REP*Any	8	0.4063	0.4375	0.9151	0.9634	0.9427	0.5776
TRT*Any	6	<.0001	0.0108	<.0001	0.0003	0.9606	0.0459
Error	36						
TRT reg		<i>Separació de mitges</i>					
C		10.82 a	98.2 a	109.6 a	1.35 a	81.6	8162 a
CD		9.21 b	96.4 a	96.3 b	1.17 b	83.2	8151 a
DD		6.12 c	81.2 b	75.0 c	0.93 c	80.9	6693 b
RR		10.25 a	99.4 a	104.0 a	1.25 b	85.4	8641 a

(Girona et al., 2006)

- *Gestió del reg en base a l'estat hídric de la vinya*

PRODUCCIÓ I VALORACIÓ CATA



Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- *Gestió del reg en base a l'estat hídric de la vinya*

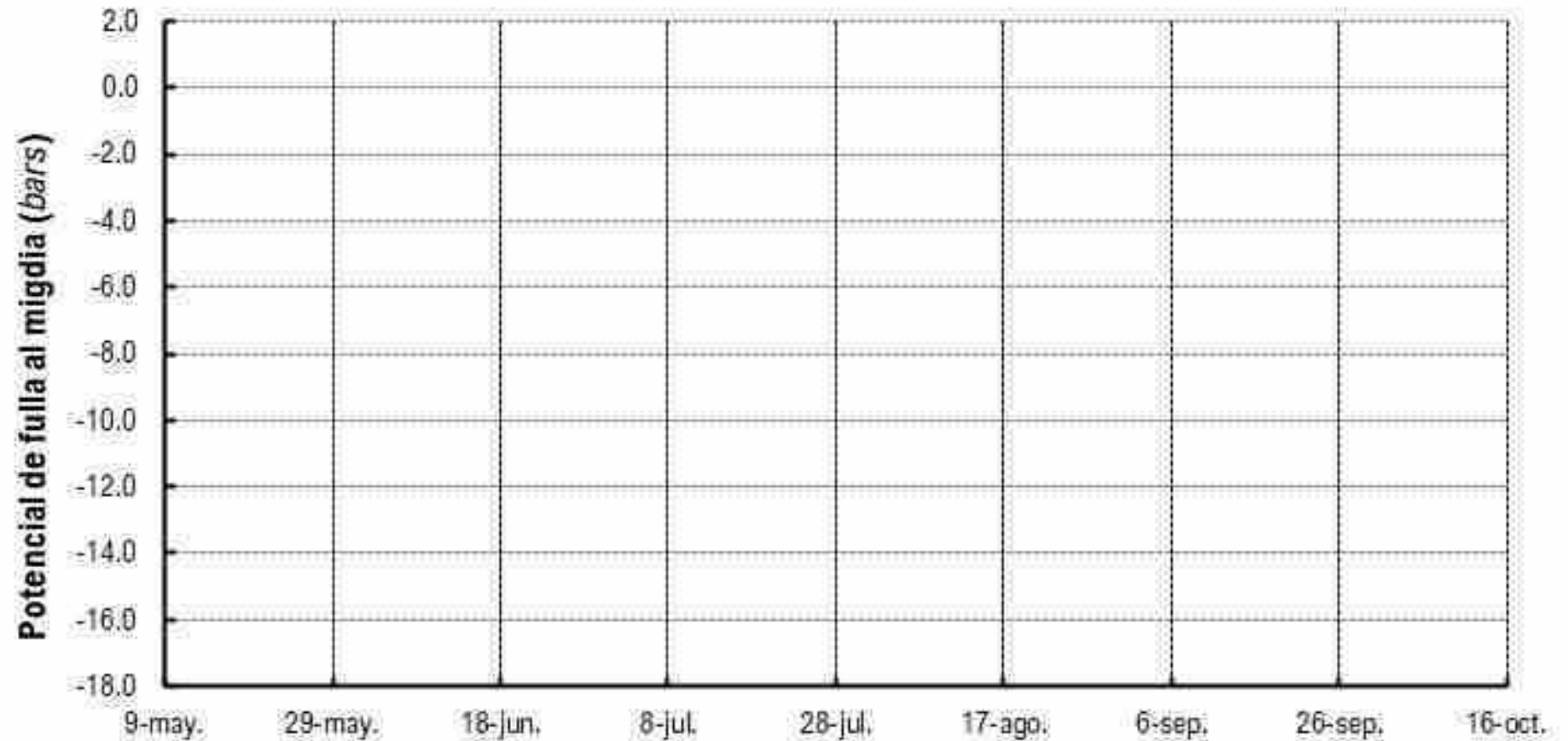
ESTRATÈGIES DE REG EN CONDICIONS LIMITADES D'AIGUA



Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- **Gestió del reg en base a l'estat hídric de la vinya**

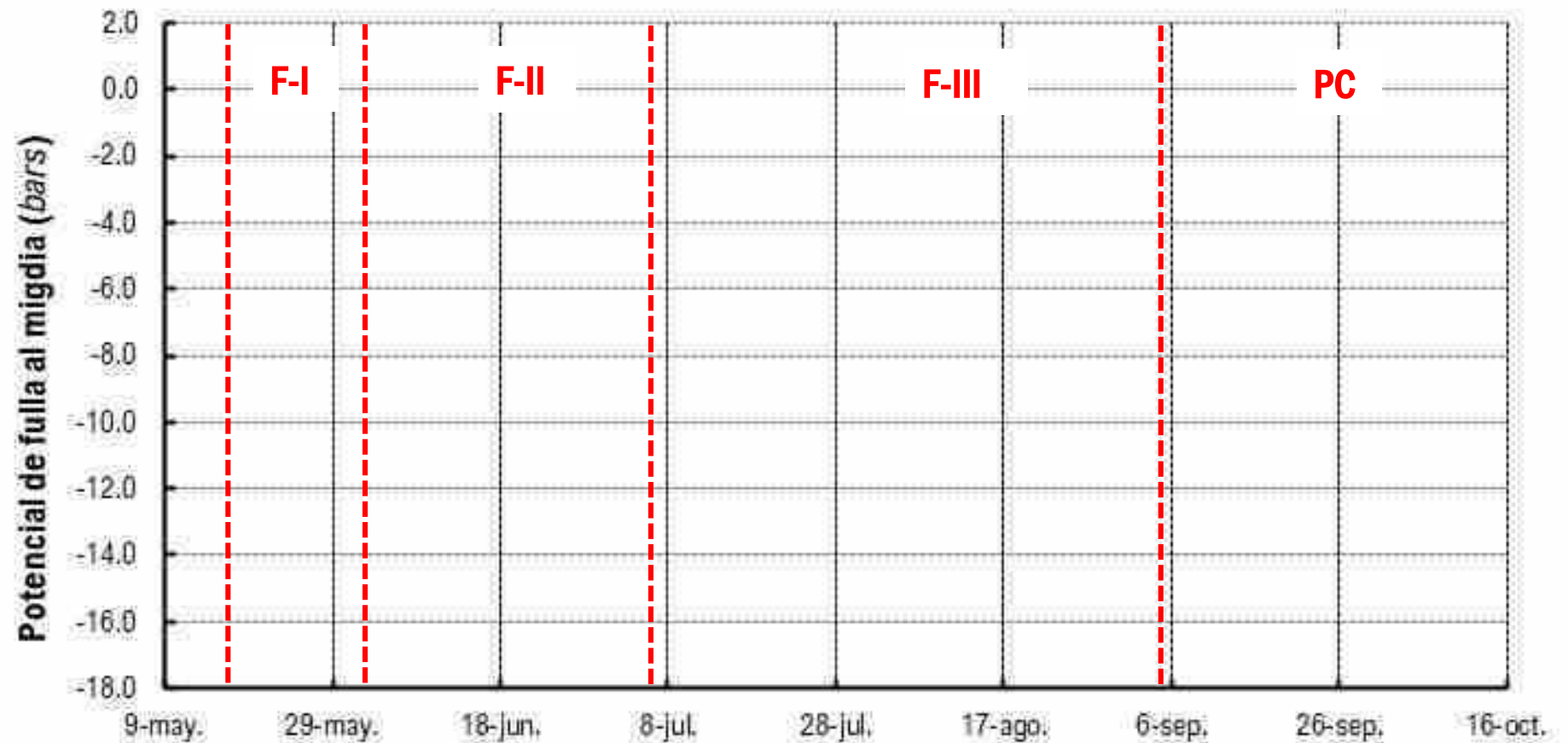
Plantejament d'Estratègies de Reg amb dotacions molt limitades d'aigua (Girona et. al., 2022)



Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- **Gestió del reg en base a l'estat hídric de la vinya**

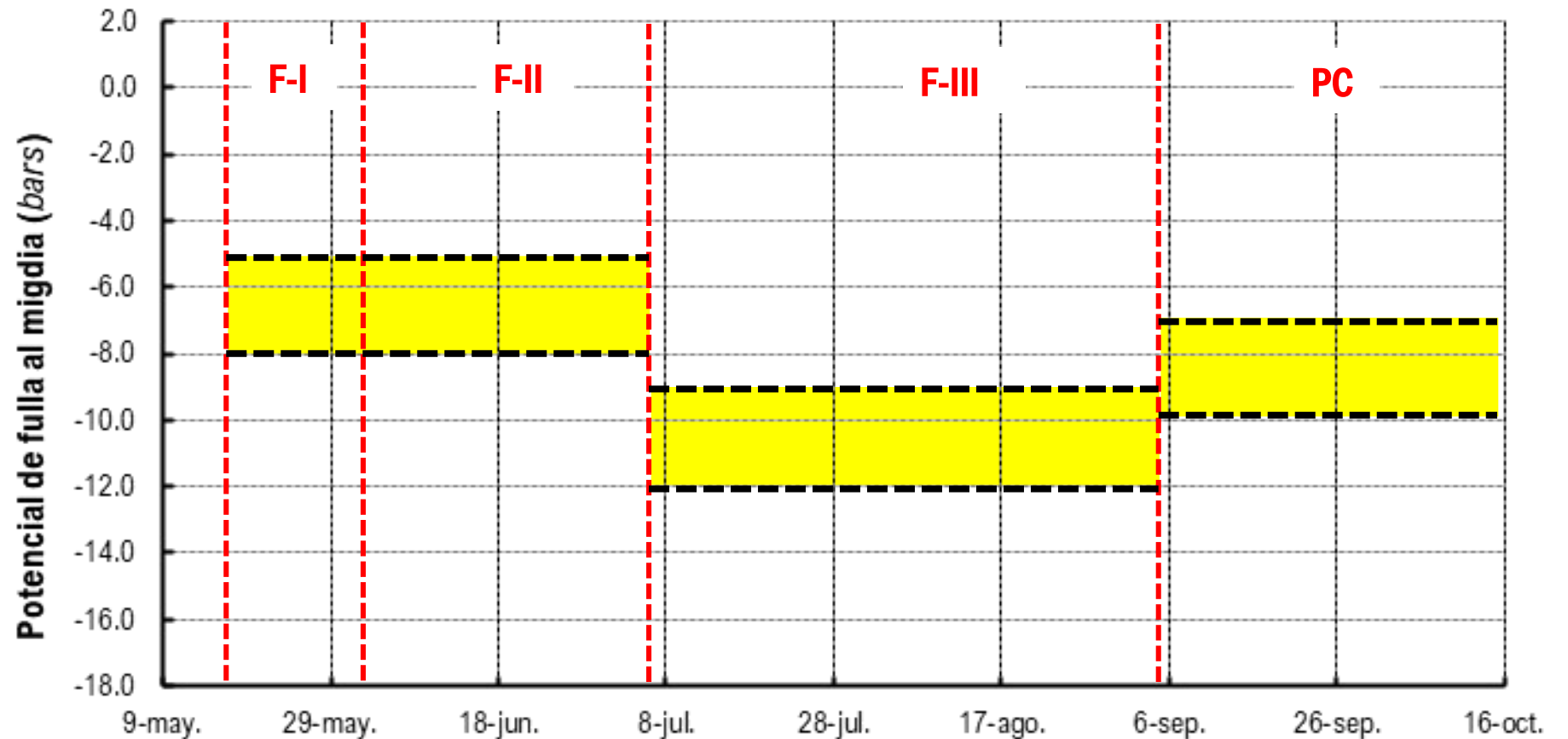
Plantejament d'Estratègies de Reg amb dotacions molt limitades d'aigua (Girona et. al., 2022)



Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- **Gestió del reg en base a l'estat hídric de la vinya**

Plantejament d'Estratègies de Reg amb dotacions molt limitades d'aigua (Girona et. al., 2022)



Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- Gestió del reg en base a l'estat hídric de la vinya

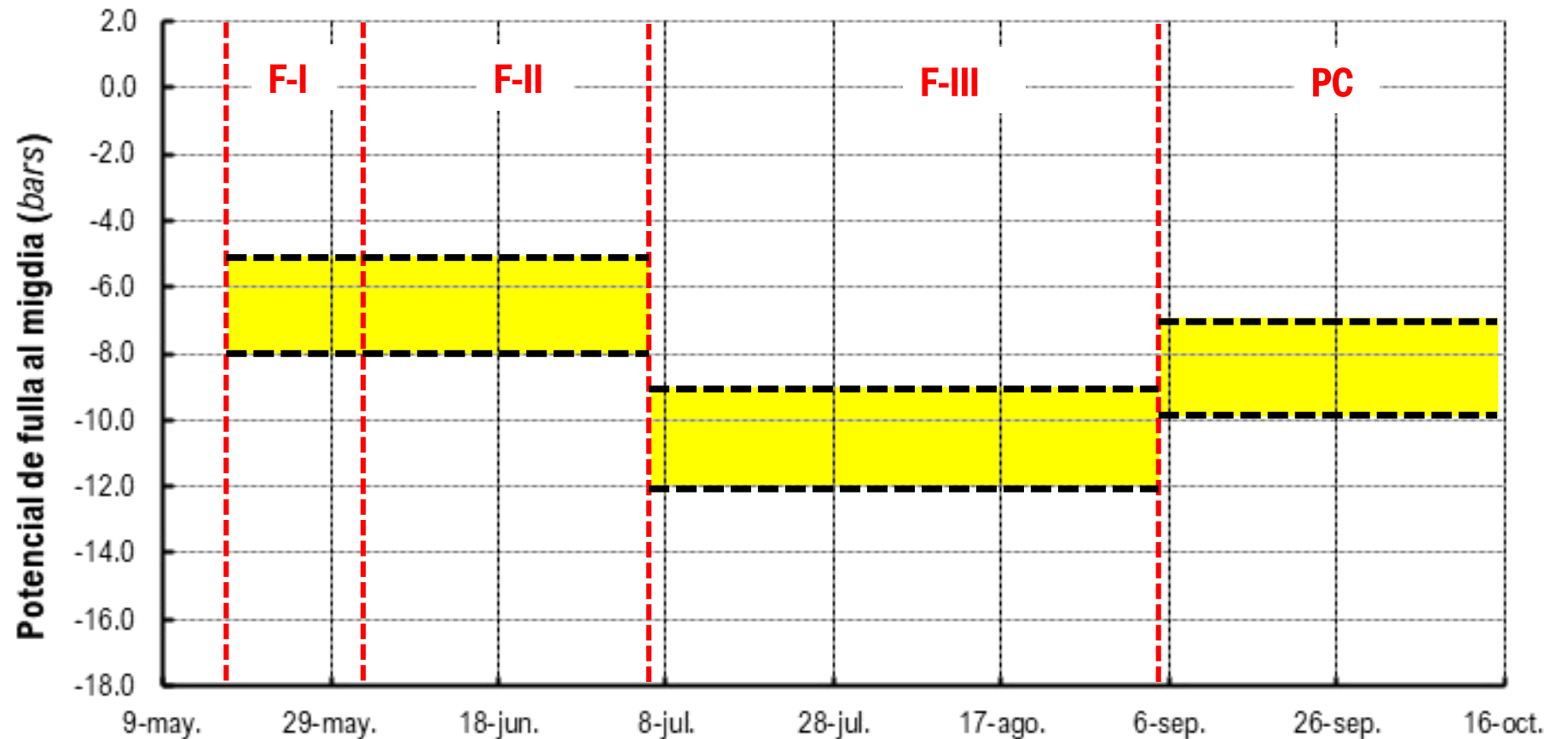
Plantejament d'Estratègies de Reg amb dotacions molt limitades d'aigua (Girona et. al., 2022)

Fase	Llindars de Potencial MD ⁽¹⁾		CWSI	Llindars de Potencial PD ⁽²⁾		Caiguda o Necrosis de fulles
	V. Negres	V. Blanques		V. Negres	V. Blanques	
Fase I	-1.0 MPa	-0.9 MPa	> 0.6	-0.5 MPa	-0.5 MPa	5%-10%
Fase II	-1.4 MPa	-1.3 MPa	> 0.7	-0.7 MPa	-0.6 MPa	10%-15%
Fase III	-1.7 MPa	-1.5 MPa	> 0.8	-1.0 MPa	-0.8 MPa	15%-20%

Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- **Gestió del reg en base a l'estat hídric de la vinya**

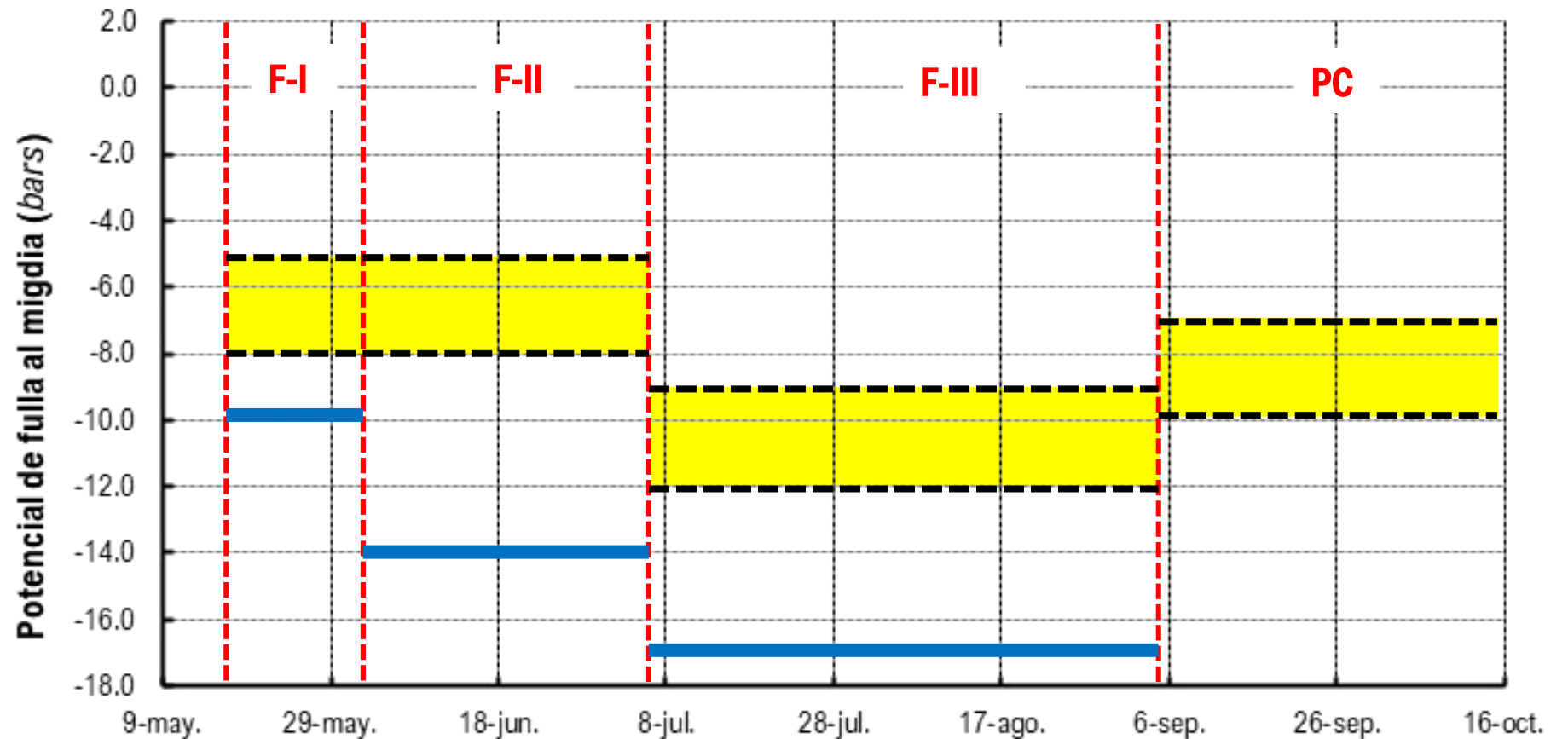
Plantejament d'Estratègies de Reg amb dotacions molt limitades d'aigua (Girona et. al., 2022)



Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- **Gestió del reg en base a l'estat hídric de la vinya**

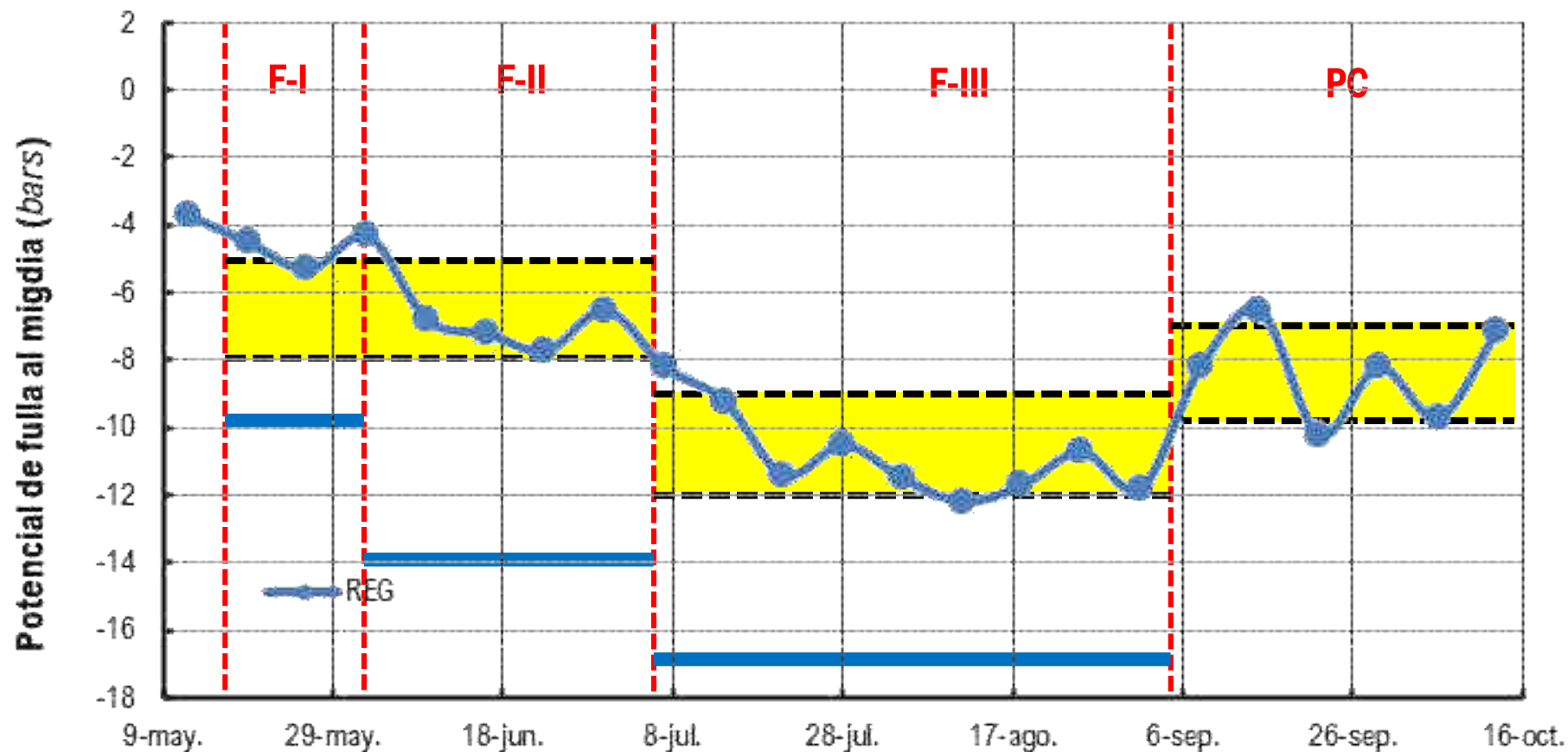
Plantejament d'Estratègies de Reg amb dotacions molt limitades d'aigua (Girona et. al., 2022)



Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- **Gestió del reg en base a l'estat hídric de la vinya**

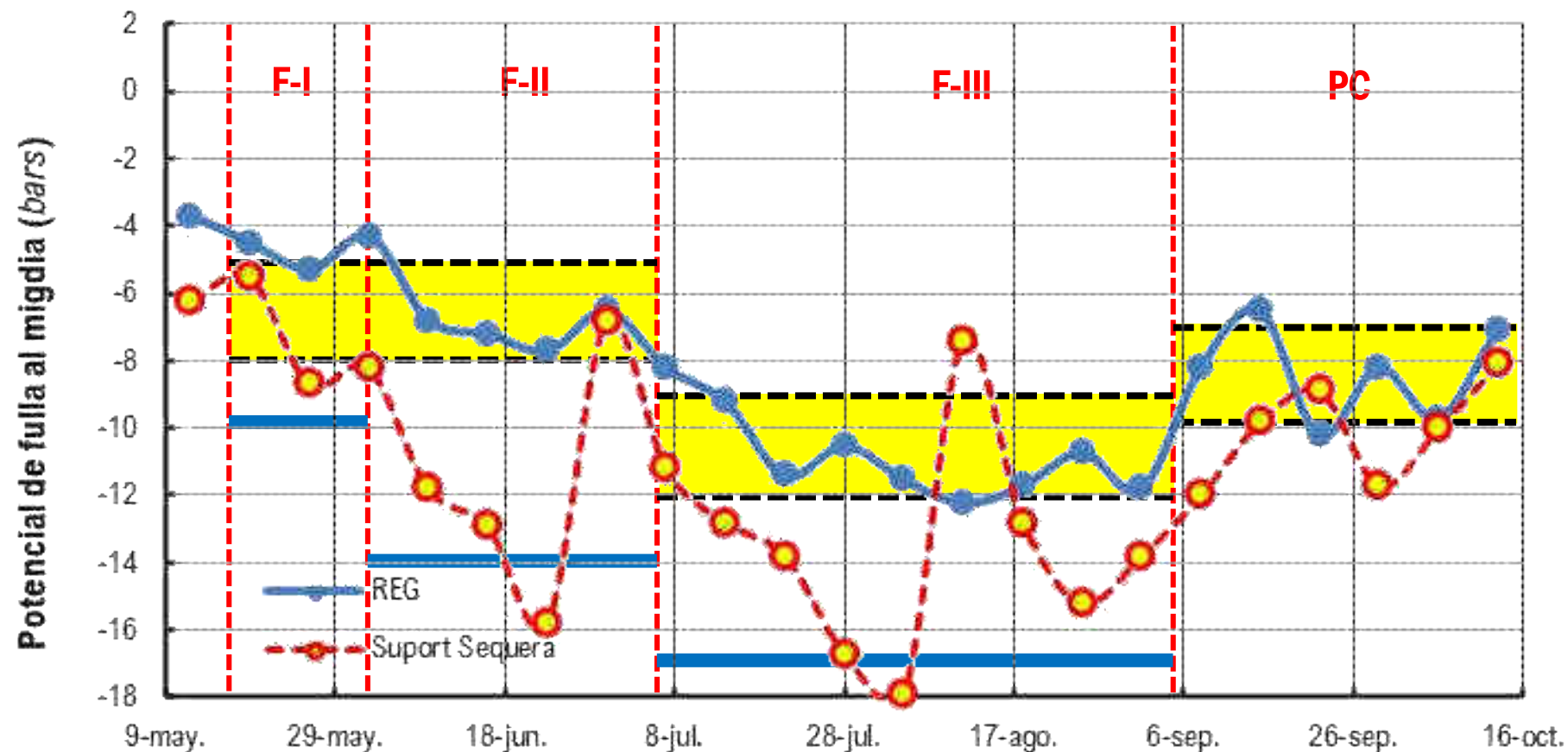
Plantejament d'Estratègies de Reg amb dotacions molt limitades d'aigua (Girona et. al., 2022)



Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- **Gestió del reg en base a l'estat hídric de la vinya**

Plantejament d'Estratègies de Reg amb dotacions molt limitades d'aigua (Girona et. al., 2022)





Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

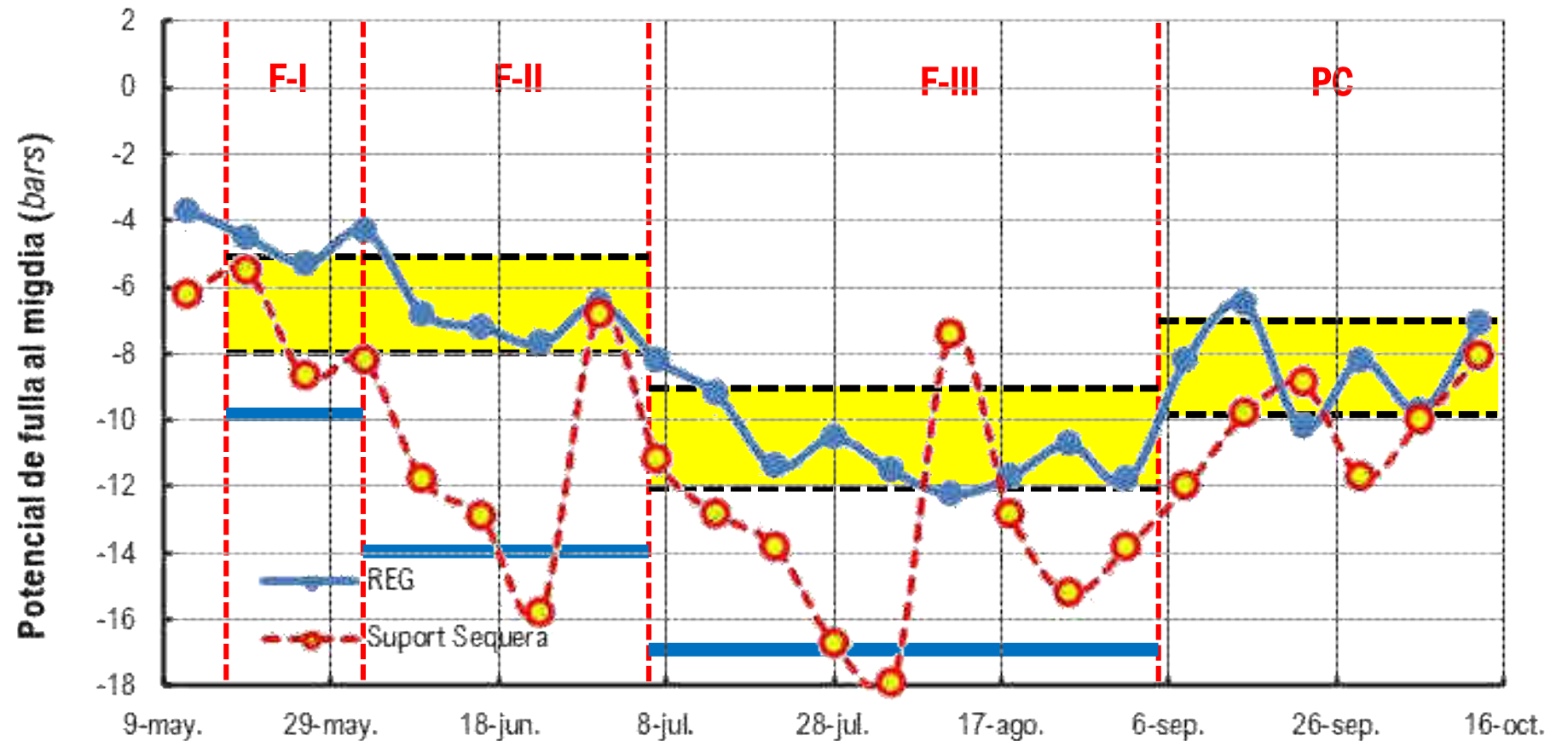
Índex

- *La vinya i la seva plasticitat hídrica*
- *Sensibilitat estacional de la vinya al dèficit hídric*
- *Gestió del reg en base a l'estat hídric de la vinya*
- ***La teledetecció com a facilitador***
- ***Punts clau***

Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- *La Teledetecció com a facilitador*

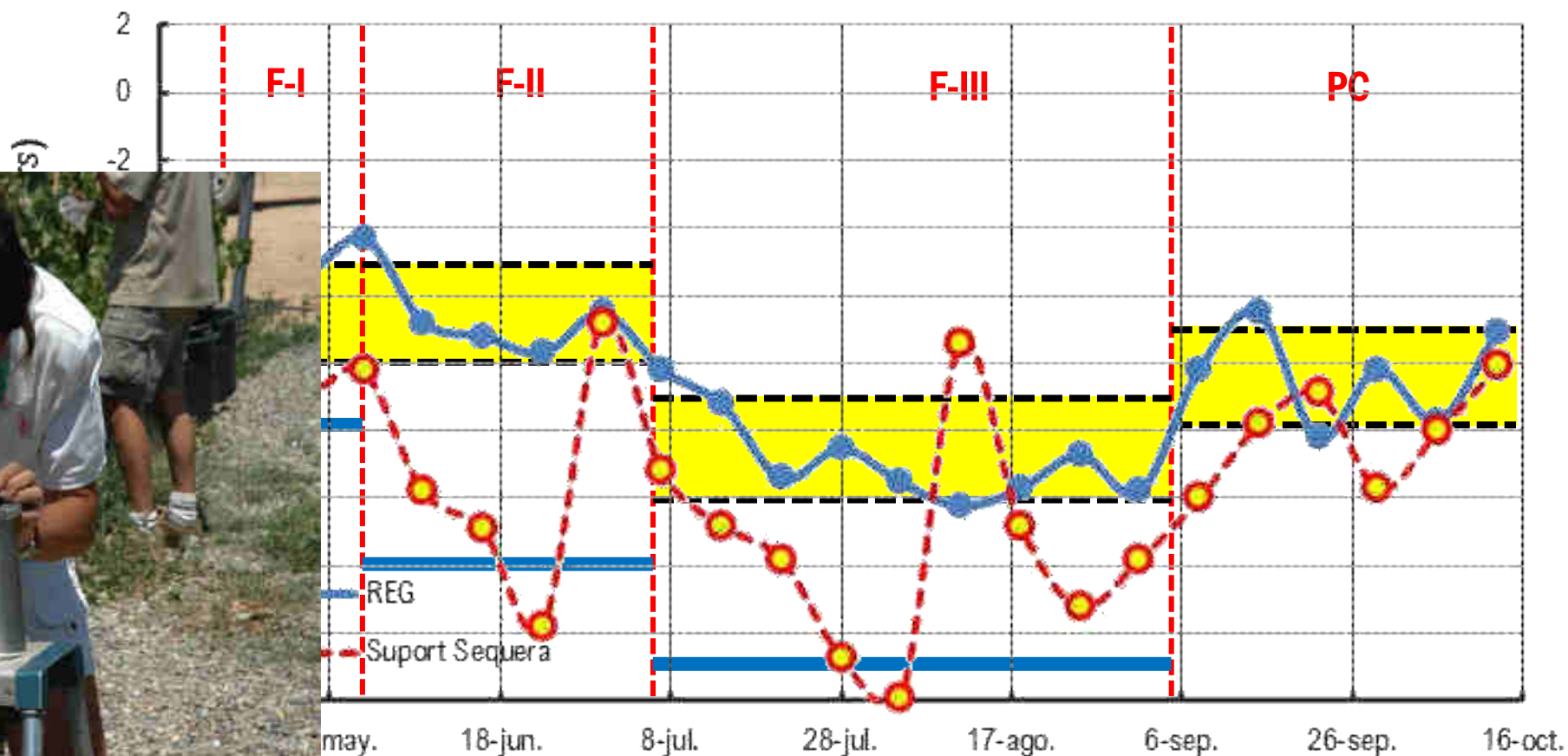
Plantejament d'Estratègies de Reg amb dotacions molt limitades d'aigua (Girona et. al., 2022)



Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- *La Teledetecció com a facilitador*

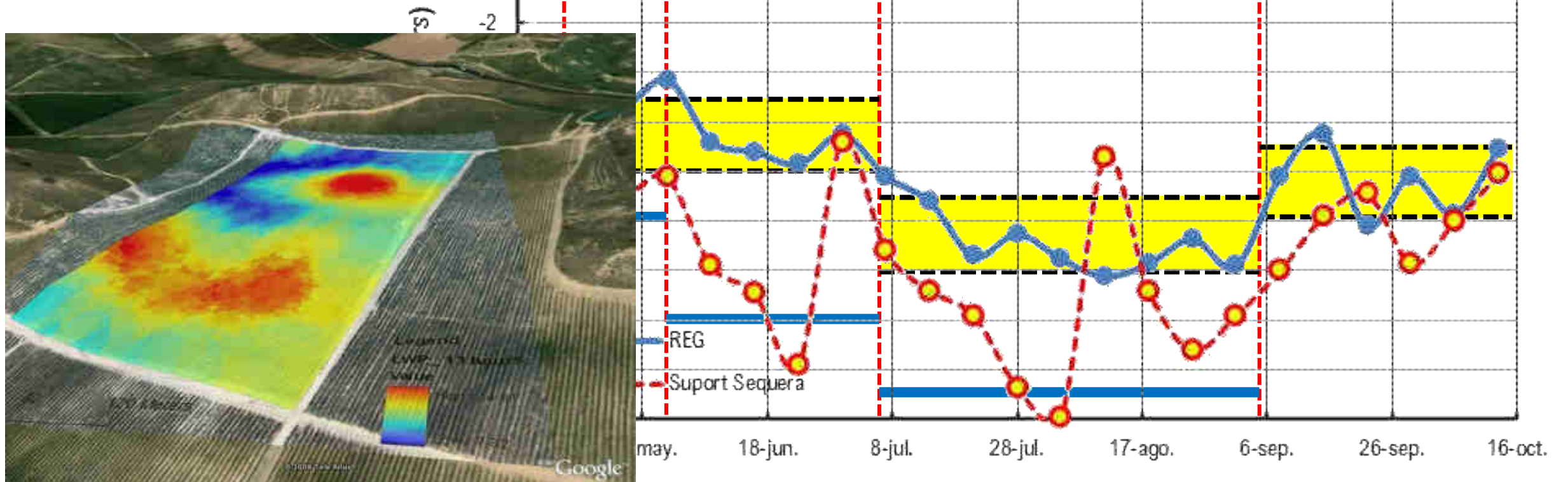
Plantejament d'Estratègies de Reg amb dotacions molt limitades d'aigua (Girona et. al., 2022)

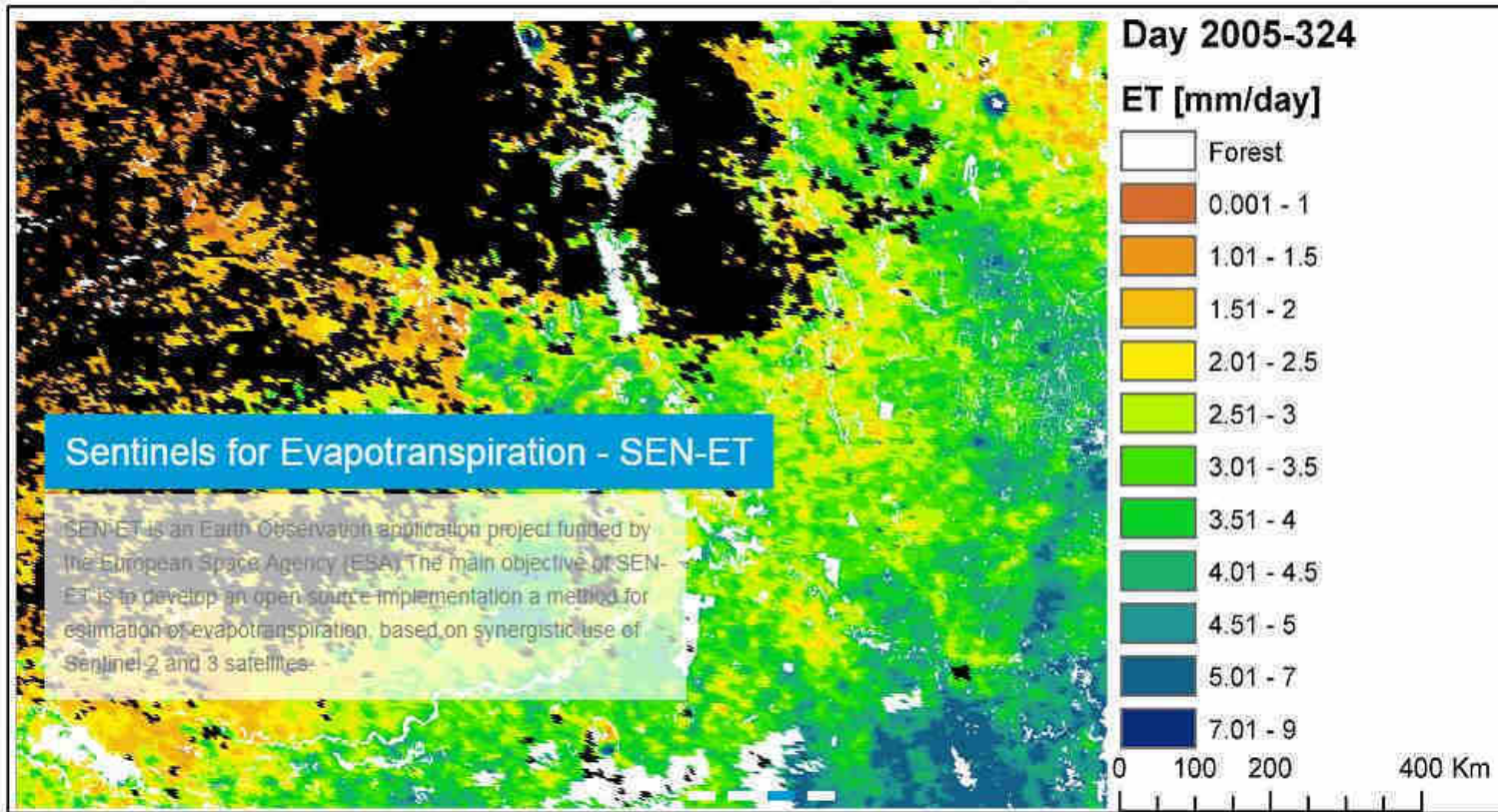


Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- *La Teledetecció com a facilitador*

Plantejament d'Estratègies de Reg amb dotacions molt limitades d'aigua (Girona et. al., 2022)





2019: Accés lliure a mapes de ET, Transpiració + Evaporació i Estrés hídric amb una freqüència setmanal i resolució de 20 m



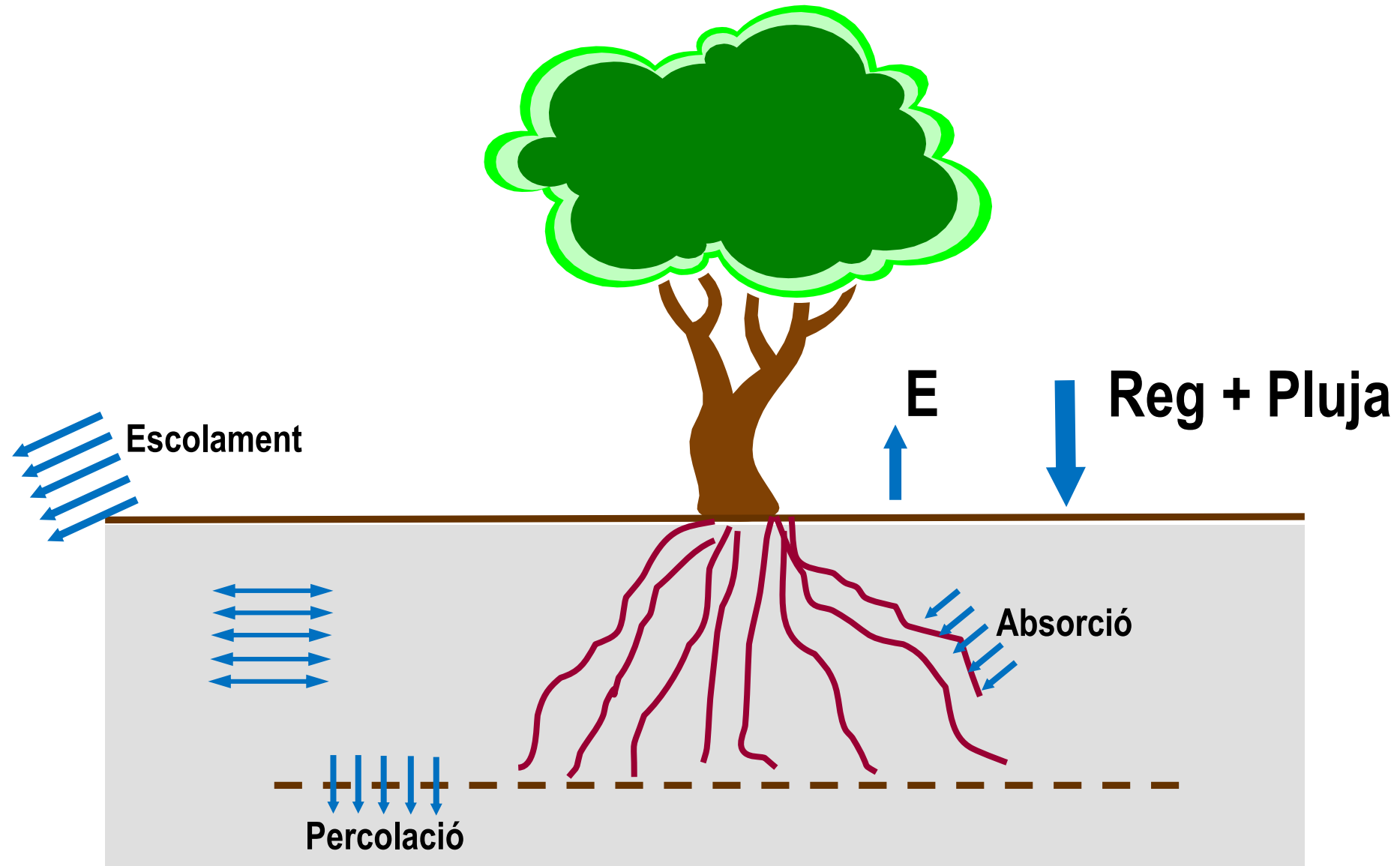
Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

Índex

- *La vinya i la seva plasticitat hídrica*
- *Sensibilitat estacional de la vinya al dèficit hídric*
- *Gestió del reg en base a l'estat hídric de la vinya*
- *La teledetecció com a facilitador*
- ***Punts clau***

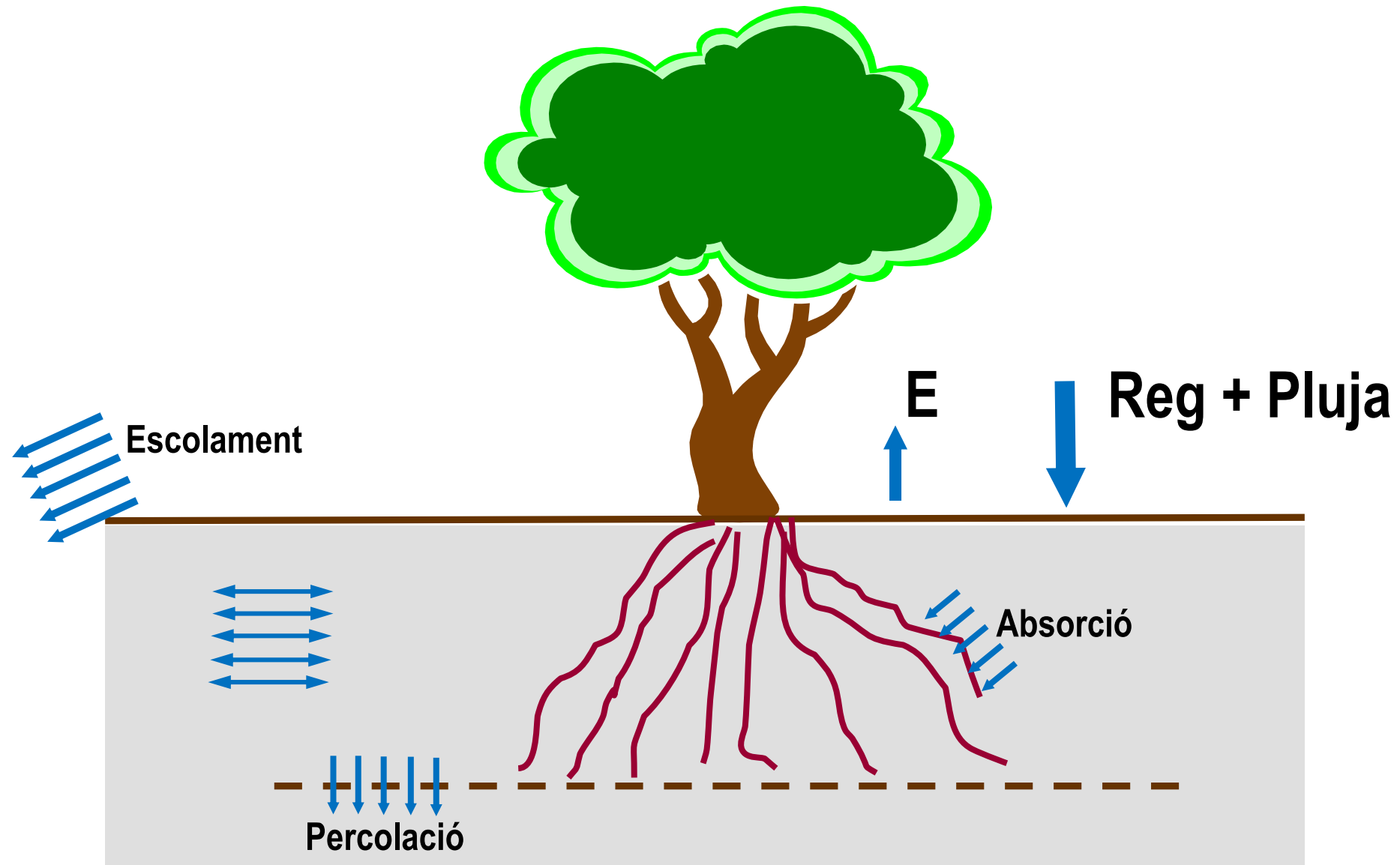
Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- **Punts Clau**



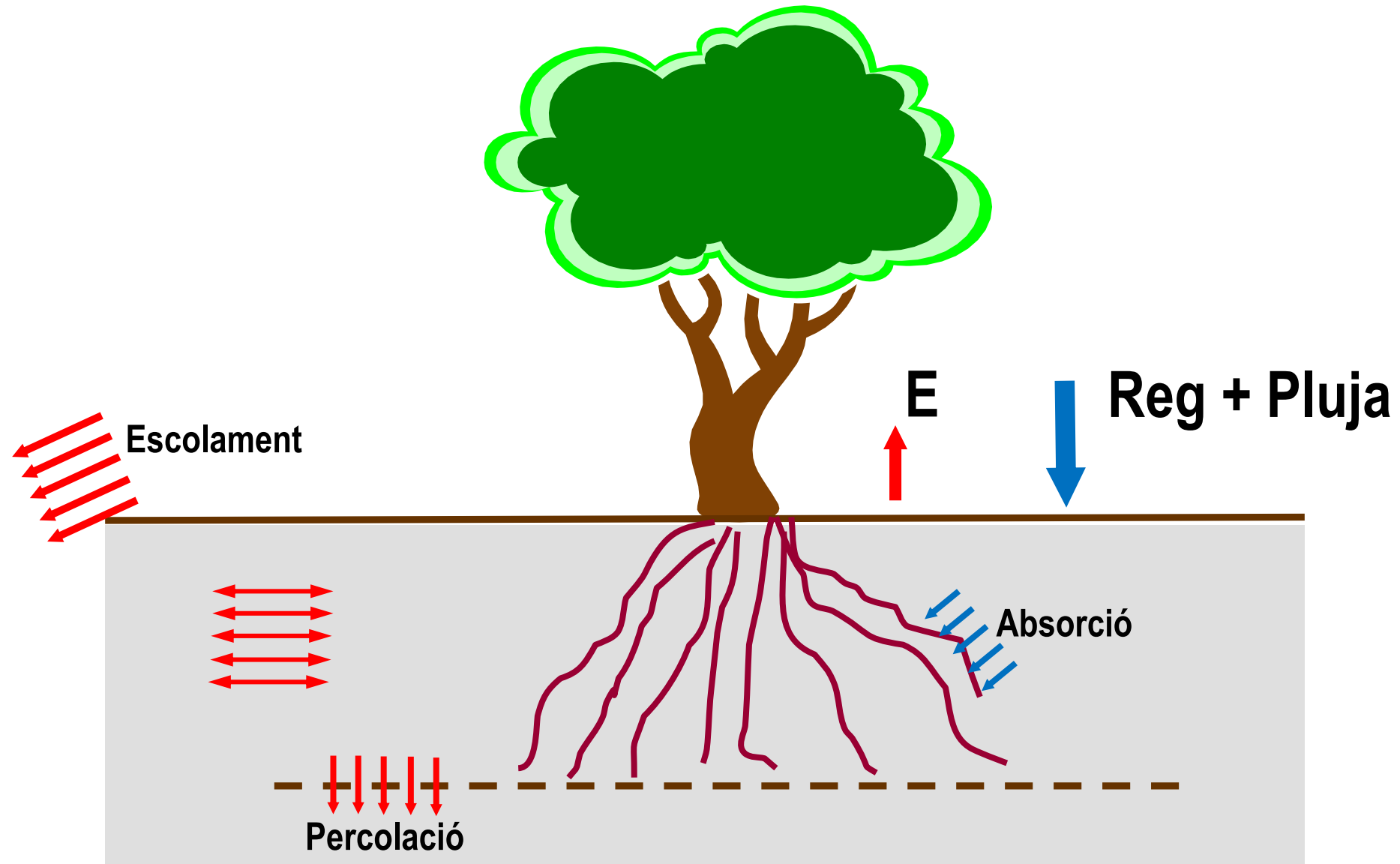
Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- **Punts Clau**



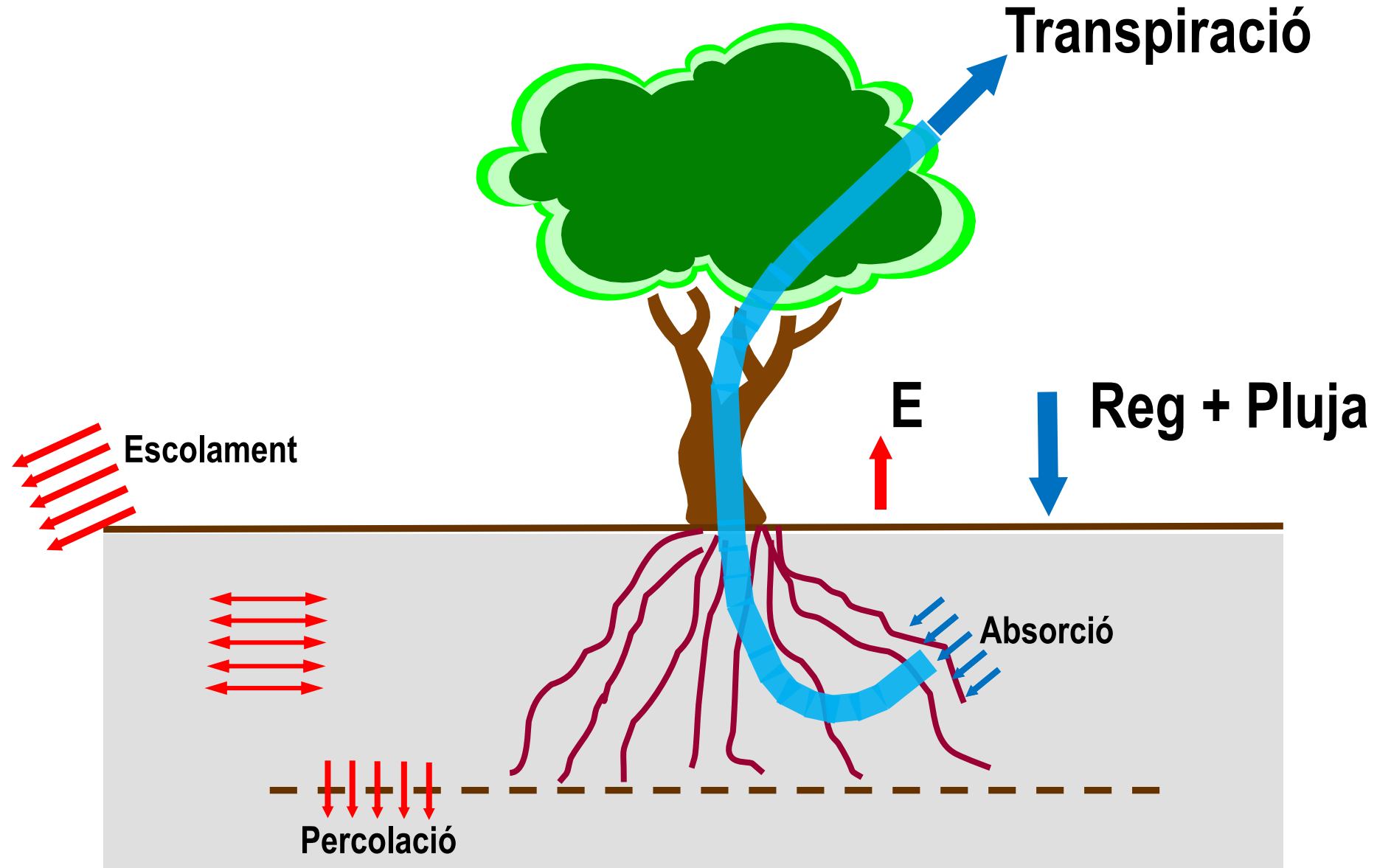
Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- **Punts Clau**



Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

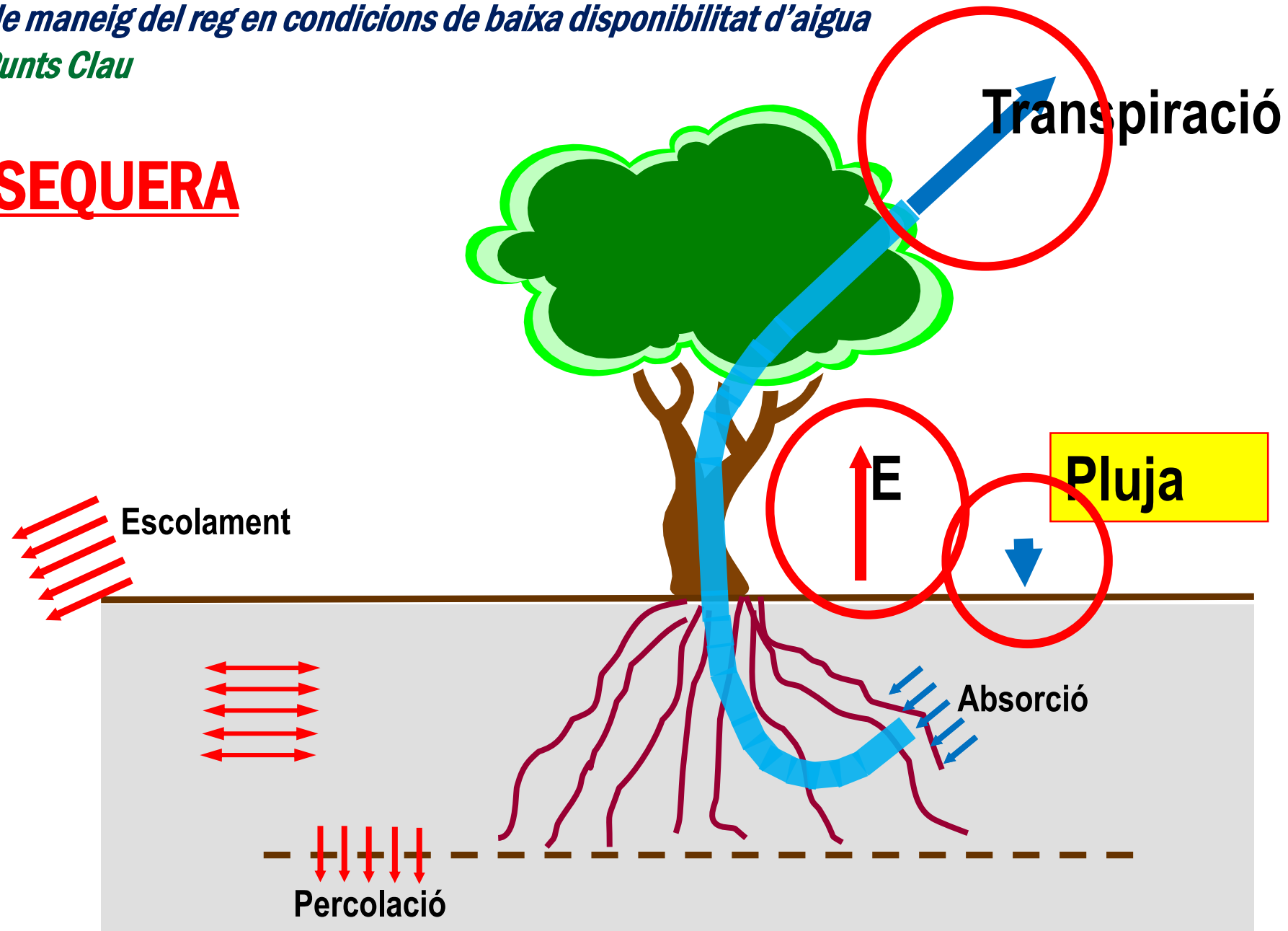
- **Punts Clau**



Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- *Punts Clau*

SEQUERA



Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- ***Punts Clau***

- **Disposar de més aigua a la zona radicular**

- **Reduir la transpiració de la planta**

- **Material Vegetal**

- ***Punts Clau***

- **Disposar de més aigua a la zona radicular**
 - *Increment de matèria orgànica al sòl*
 - *Tècniques de mulching o coberta vegetal gestionada*
 - *Maneig adequat del sistema de reg*
 - *Reg Enterrat, Sistemes de PRD*
- **Reduir la transpiració de la planta**
 - *Marc de plantació més amplis*
 - *Limitar el creixement vegetatiu (esporgues)*
 - *Reduir carga productiva*
 - *Malles protectores*
- **Material Vegetal**
 - *Patrons*

Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

- **Punts Clau**

- **Quan s'hauria d'aplicar l'aigua a una vinya en situació de sequera**

Fase	Llindars de Potencial MD ⁽¹⁾		CWSI	Llindars de Potencial PD ⁽²⁾		Caiguda o Necrosis de fulles
	V. Negres	V. Blanques		V. Negres	V. Blanques	
Fase I	-1.0 MPa	-0.9 MPa	> 0.6	-0.5 MPa	-0.5 MPa	5%-10%
Fase II	-1.4 MPa	-1.3 MPa	> 0.7	-0.7 MPa	-0.6 MPa	10%-15%
Fase III	-1.7 MPa	-1.5 MPa	> 0.8	-1.0 MPa	-0.8 MPa	15%-20%

- **Quins volums d'aigua serien desitjables en cada reg**

- *Aquells amb que l'aigua arribi a les arrels (***)*

- **Sistemes de reg**

- *Que redueixin les pèrdues d'evaporació*



Serà viable la vinya de regadiu a la DO Penedès?

Jornada tècnica

Vilafraanca del Penedès, dimecres 14 de setembre de 2022

Estratègies de maneig del reg en condicions de baixa disponibilitat d'aigua

Dr. Joan Girona i Gomís
Investigador Programa Ús Eficient de l'Aigua en Agricultura
IRTA

Guia pel càlcul de la petjada hídrica i els impactes ambientals de l'ús d'aigua del freàtic

David Sanjuan Delmás
Setembre 2022

IRTA^R SECAREGVIN



Generalitat de Catalunya
Departament d'Acció Climàtica,
Alimentació i Agenda Rural



Fons Europeu Agrícola
de Desenvolupament Rural:
Europa inverteix en les zones rurals

Activitat finançada a través de l'Operació 01.02.01 de Transferència Tecnològica
del Programa de desenvolupament rural de Catalunya 2014-2020.

- **Introducció**
- **Conceptes generals**
- **Petjada hídrica**
- **Mètodes de càlcul de la petjada hídrica**
- **Presentació de la guia**

- En el marc del projecte Secaregvin es planteja l'avaluació de l'impacte de l'ús d'aigua per al reg de la vinya
- En aquest context, el present estudi defineix una *Guia pel càlcul de l'empremta hídrica i els impactes ambientals de l'ús d'aigua del freàtic*
- La guia inclou recomanacions sobre el mètode a utilitzar y s'especifiquen diferents elements a tenir en compte en l'avaluació

Aigua virtual

Quantitat d'aigua requerida per produir un determinat producte

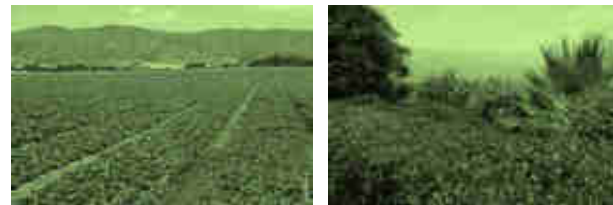
Aigua blava

Aigua en cosos d'**aigua superficials** i **subterranis** disponible per a la seva extracció.



Aigua verda

Aigua emmagatzemada com a **humitat al sòl**, disponible per a la seva evaporació per sultius i vegetació.



Aigua grisa

Quantitat d'aigua requerida per a **diluir aigües residuals** per arribar una cert estàndard de qualitat.



Usos no evaporatius de l'aigua (ús d'aigua)

L'aigua és retornada a la conca després de ser utilitzada i es podria utilitzar després de deixar el sistema

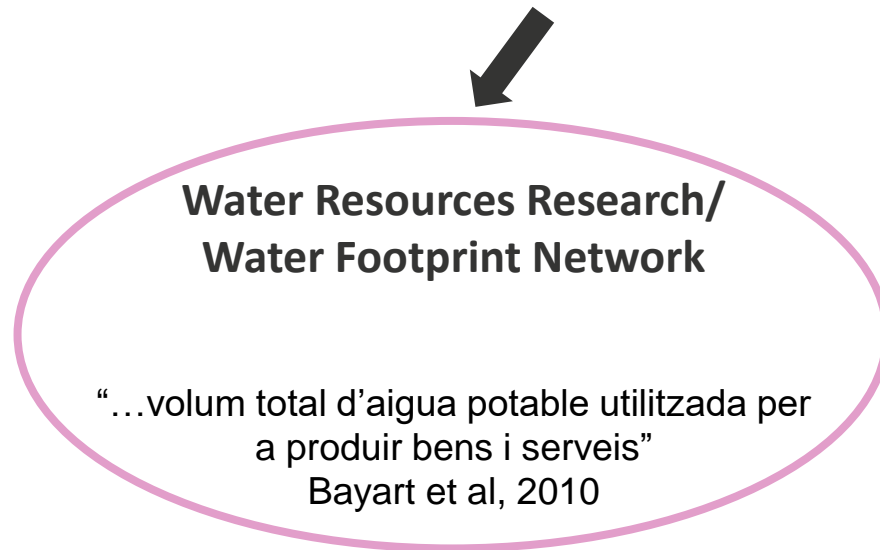


Usos evaporatius (consum d'aigua)

L'aigua és dissipada i no retorna a la conca



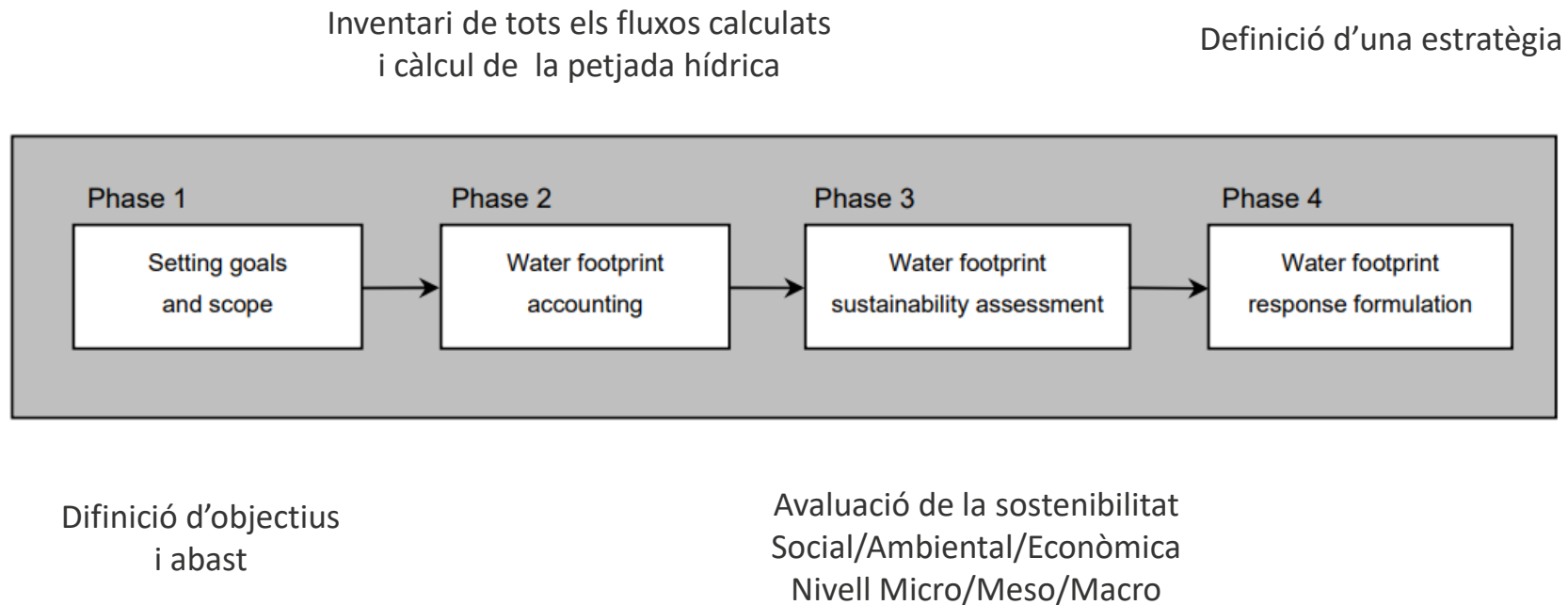
PETJADA HÍDRICA: Mètode per a l'avaluació dels efectes de l'ús de l'aigua en relació a productes i serveis.



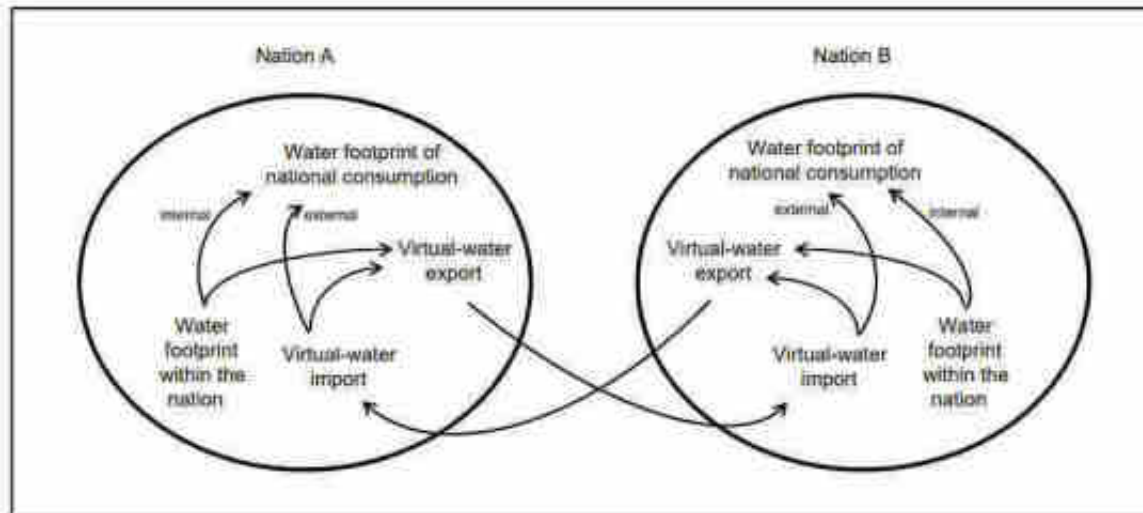
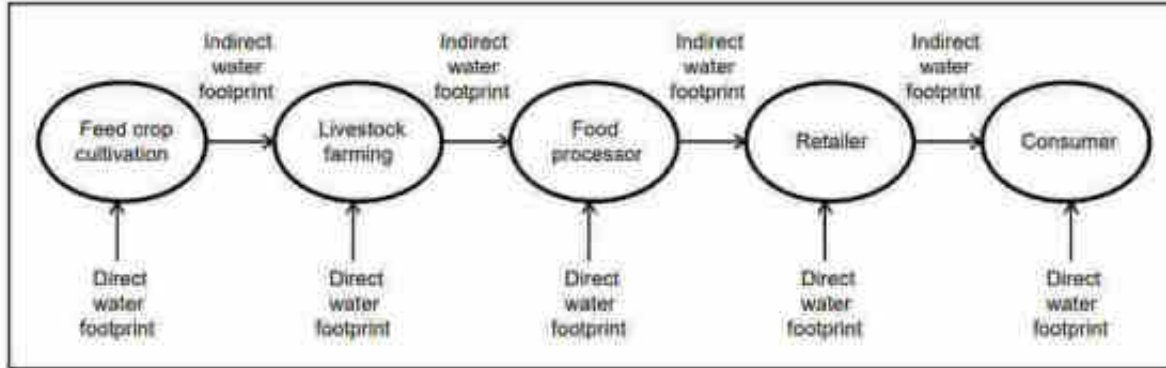
Anàlisi del Cicle de Vida (ACV)

“mètrica/ques que quantifica el potencial impacte Ambiental relacionat amb l'aigua”
ISO 14046

Petjada hídrica (d'acord amb la Water Footprint Network)



- Principals fases a seguir d'un estudi de petjada hídrica
- Amb aquest enfoc, l'aigua té un significant físic: 1 L aigua virtual = 1 L aigua real



- Permet considerar consums d'aigua **directes i indirectes** (al llarg de la cadena d'abastament)
- Permet comparar a nivell **nacional**, avaluant la **sostenibilitat** de l'aigua i la dependència entre països (a través del **comerç**)

PETJADA HÍDRICA: Mètode per a l'avaluació dels efectes de l'ús de l'aigua en relació a productes i serveis.



**Water Resources Research/
Water Footprint Network**

“...volum total d'aigua potable utilitzada per a produir bens i serveis”
Bayart et al, 2010

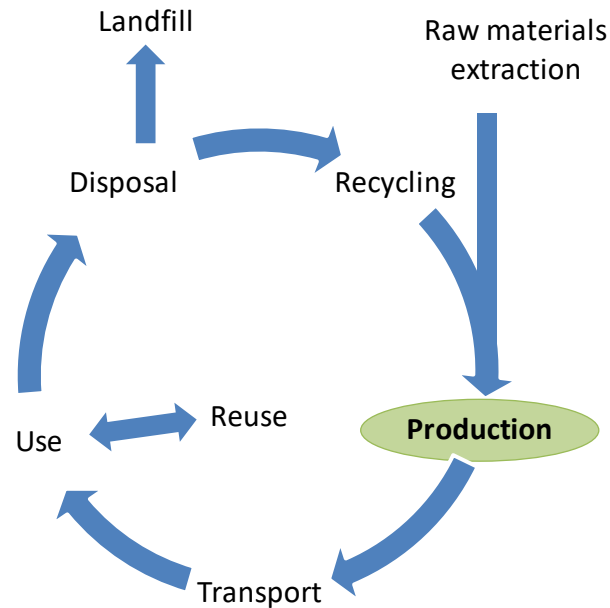


Anàlisi del Cicle de Vida (ACV)

“mètrica/ques que quantifica el potencial impacte Ambiental relacionat amb l'aigua”
ISO 14046

- Introducció a l'ACV

“Compilation and evaluation of the inputs, outputs and the potential environmental impacts of a product system (good or service) throughout its life cycle, from the extraction of raw material to product disposal”



- Considera **el cicle de vida sencer** del producte
- Quantifica **recursos utilitzats, emissions a l'aire, aigua i sòl**
- **Proporciona indicadors** de la contribució del producte als problemes ambientals (per exemple, canvi climàtic)

Petjada hídrica

Anàlisi del Cicle de Vida

- Des de la **comunitat d'ACV**, la Petjada Hídrica va començar a atreure interès des de 2009
- Principal **crítica**: La Petjada Hídrica del Water Footprint Network no representa l'impacte del consum d'aigua

1 L d'aigua consumida
IRELAND

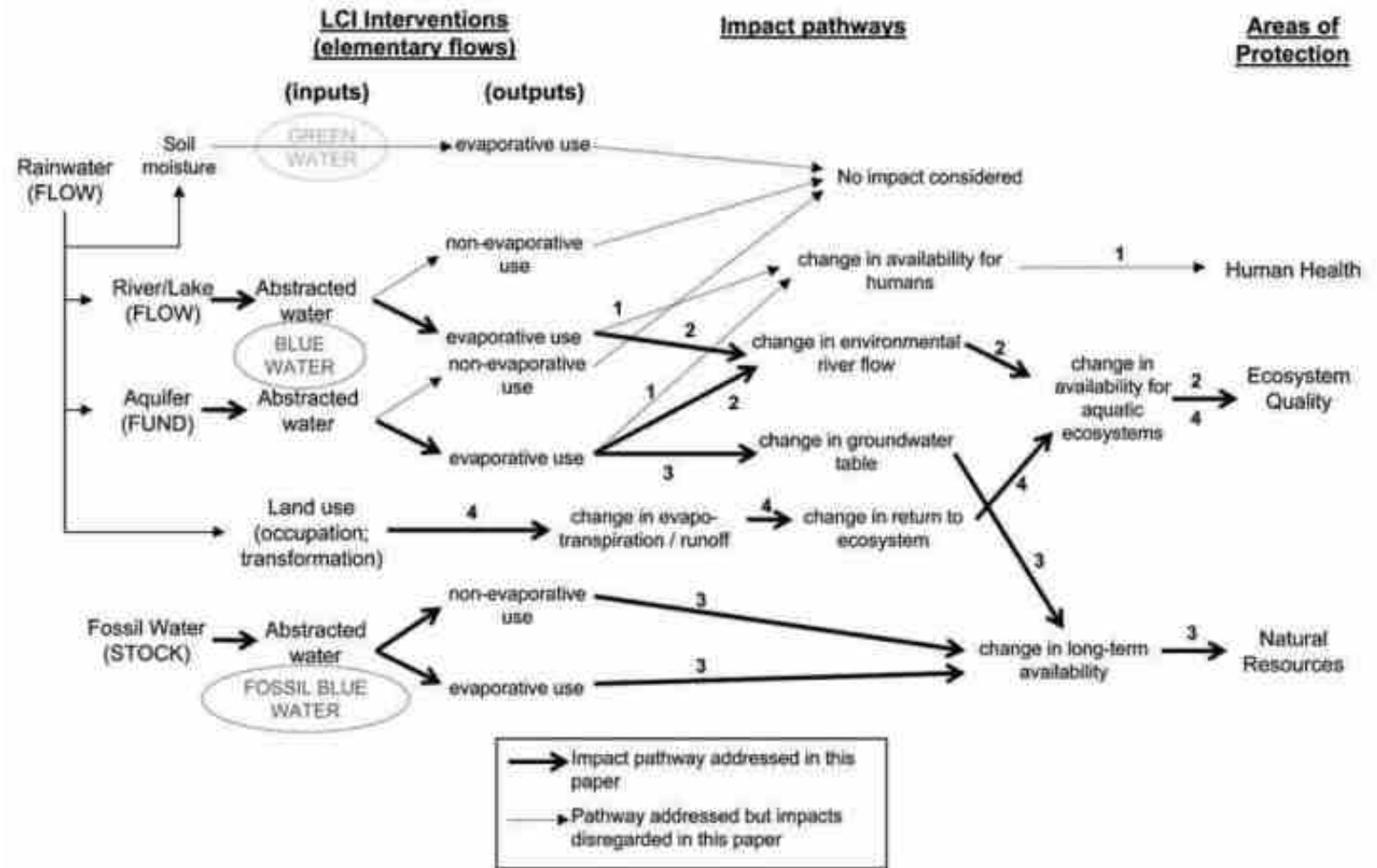


1 L d'aigua consumida
MOROCCO



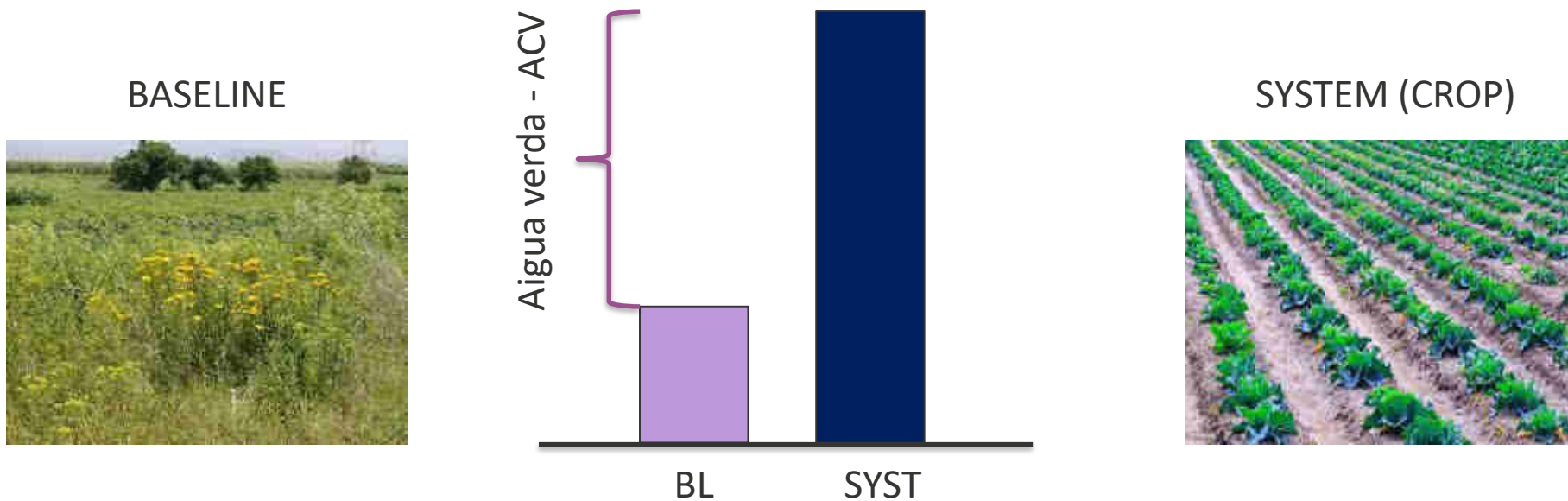
Petjada hídrica (in Anàlisi del Cicle de Vida)

- Principals vies d'impactes relacionades al consum d'aigua potable (diagrama)



AIGUA VERDA

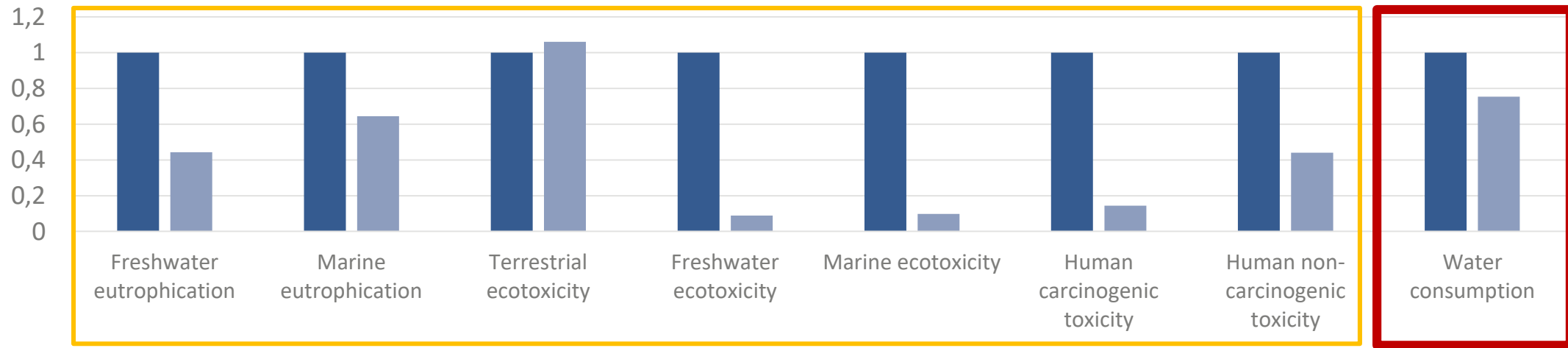
- No es considera el consum total d'aigua verda
- Es considera només la **diferència en l'ús d'aigua verda** entre el sistema utilitzat i el baseline



AIGUA GRISA

- No es considera en ACV ja que és un ús no evaporatiu (l'aigua retorna ràpidament a la conca)
- Els impactes que afecten la qualitat de l'aigua estan representats en d'altres categories d'impacte (evitar comptar impactes dos cops)

Exemple de resultats d'ACV:



CATEGORIES QUE REPRESENTEN PROBLEMES DE LA QUALITAT DE L'AIGUA (IMPACTE DE L'AIGUA GRISA EN LA QUALITAT)

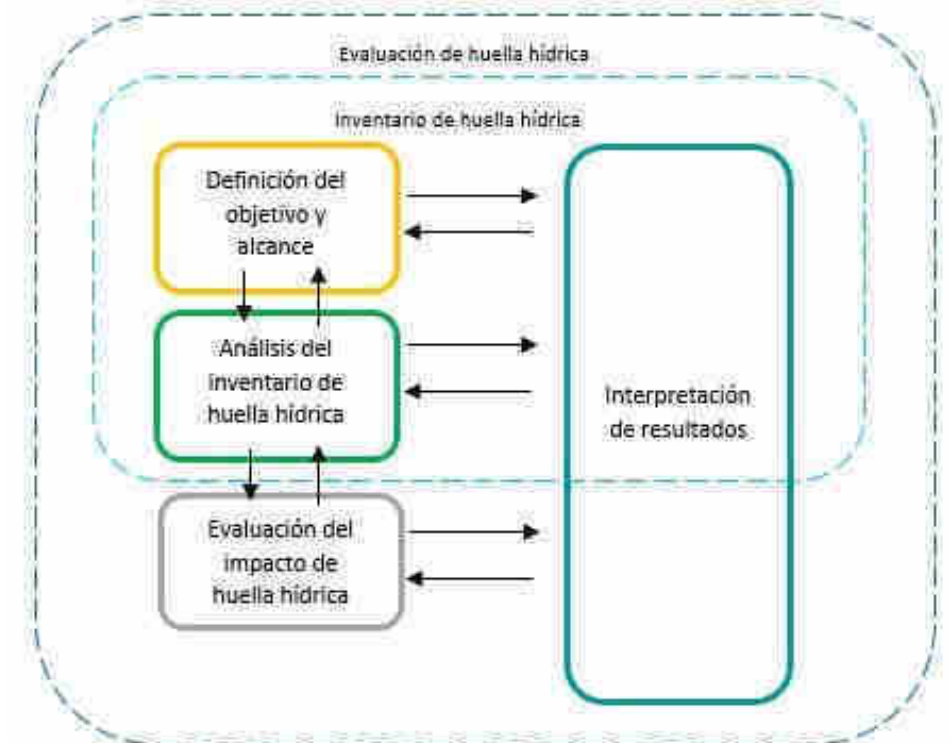
PETJADA HÍDRICA

Llista de mètodes per a l'avaluació del consum d'aigua en ACV

Method	Year	Category/Area of protection	Descripció
Ecological Scarcity	2006	Water scarcity	Water consumption is considered in relation to freshwater availability in the region.
Pfister	2009	Water scarcity	Water consumption is considered using characterisation factors from the Water Stress Index.
Pfister	2009	Human Health, ecosystem quality and resources (endpoint)	Includes the impact of lack of water for agriculture (damage to human health), the impact of lack of water available for vegetation (damage to ecosystem health) and the damage of the contribution to freshwater scarcity. The method is implemented in Eco-indicator 99.
Pfister	2011	Human Health, ecosystem quality and resources (endpoint)	It considers the damage to human health, ecosystems and resources implementing it into the ReCiPe method. Its application focuses in the sector of electricity generation.
Motoshita	2011	Human Health (endpoint)	Includes two categories, considering the damage of infectious diseases due to the lack of water at domestic level and of malnutrition due to the lack of water for agricultural uses.
Boulay	2011	Water scarcity	Considers water consumption in relation to water availability, considering only dissipative uses.
Boulay	2011	Human Health (endpoint)	Considers the impact at the endpoint level on human health, including the malnutrition and diseases due to the lack of water, as well as the loss of functionality of water and the compensatory measures to cope with the lack of water.
Hoekstra	2012	Water scarcity	The water consumption is considered in relation to the available water.
Berger	2014	Water scarcity	Focused on the vulnerability of the basins due to water scarcity. Considers the recycling of evaporation (natural and synthetic) and the availability of water in lakes and aquifers.
AWARE	2018	Water scarcity	Consensus method developed by WULCA and recommended by the JRC that is based in the availability of remaining water once the demand from humans and from the ecosystem is subtracted.

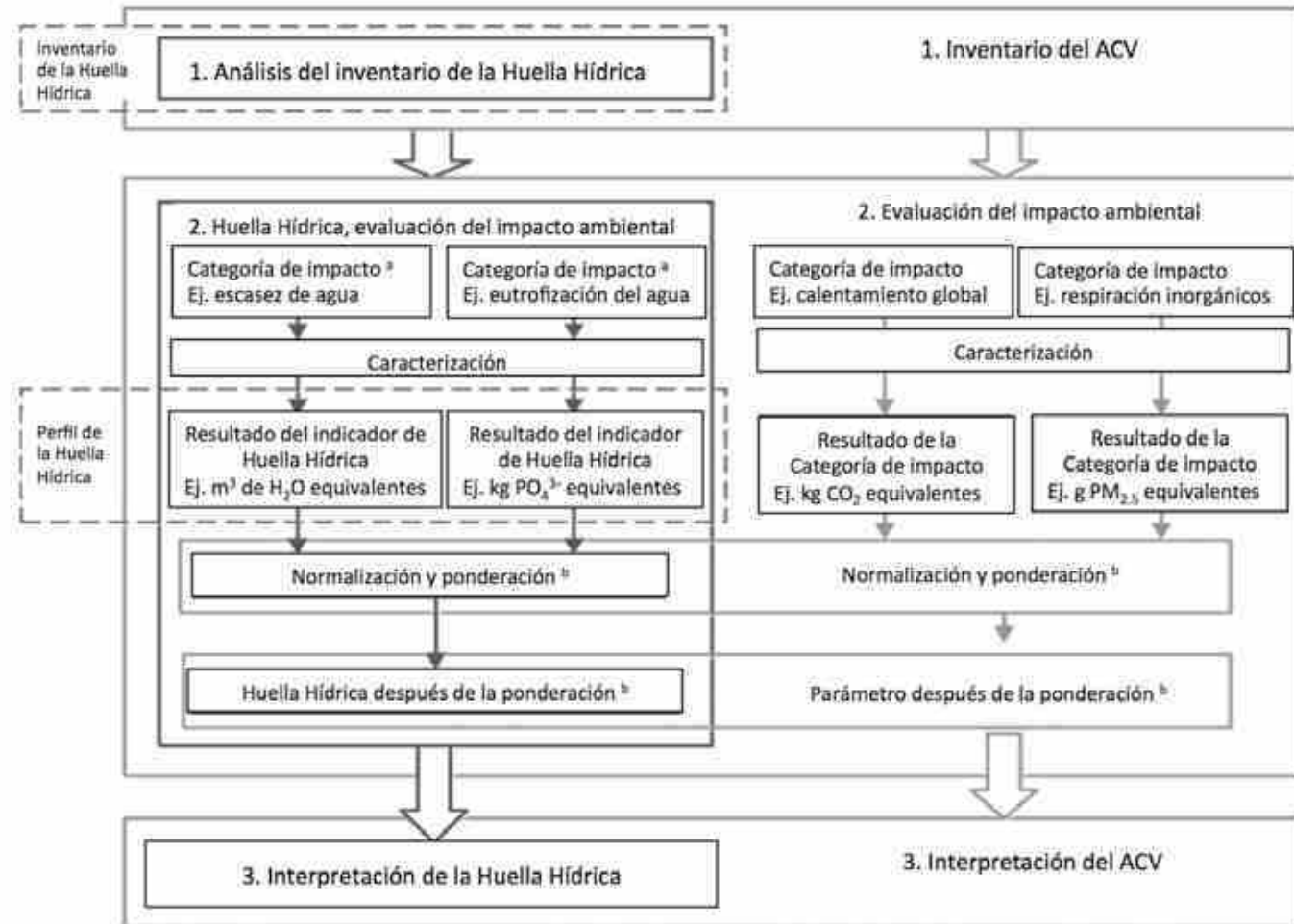
ISO 14046

- 2014 - estandardització de la Petjada hídrica d'ACV (ISO)
- La estructura està en línia amb les ISOs d'ACV (ISO 14040&14044) - especialment per productes
- Especifica els estàndards de qualitat i els requeriments
- No es recomana la seva aplicació aïllada per fer comparatives (hauria de ser conjuntament amb un ACV)
- No presenta un consens pel que fa a la metodologia per associar les dades d'inventari a impactes ambientals específics



ISO 14046

- Petjada hídrica aplicada individualment o juntament amb un ACV



Clave

^a Ejemplos de otras categorías de impacto incluyen: ecotoxicidad acuática, acidificación acuática, contaminación térmica, toxicidad humana (debido a la contaminación del agua)

^b Fases opcionales

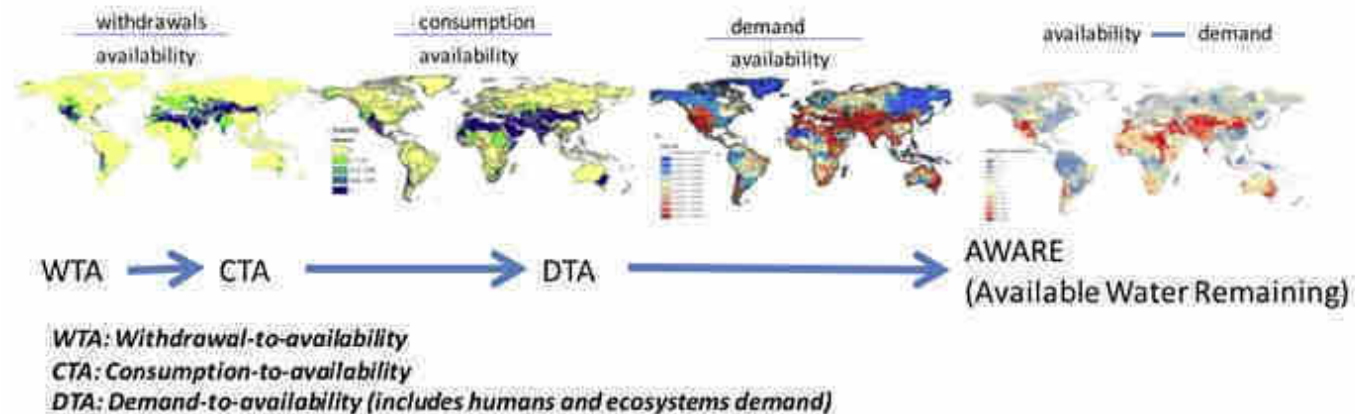
Available Water Remaining (AWARE)

- Desenvolupat per la força de treball **Water Use in LCA (WULCA)**, cercant un consens en l'aplicació de la Petjada hídrica
- 8 anys de desenvolupament / 2 anys de consens
- Actualment és el mètode recomanat per:
 - UNEP-SETAC Life Cycle Initiative
 - PEF/OEF Program de la Comissió Europea
 - International EPD system

AWARE

- Pregunta relevant de l'ACV al nivell de *midpoint*: “Quin és el potencial de privar un altre usuari d'aigua potable (humà o ecosistema) consumint aigua potable en aquesta regió?”

Evolution of scarcity indicators modeled in LCA



AWARE

- Mètode considerat: $1/AMD$ (els factors de caracterització son directament proporcionals a l'aigua consumida, inversament proporcionals a l'aigua disponible per unitat de superfície)

$$AMD_i = \frac{[Availability - HWC - EWR]}{Area} \quad (1)$$

$$STe_i = \frac{1}{AMD_i} \quad (2)$$

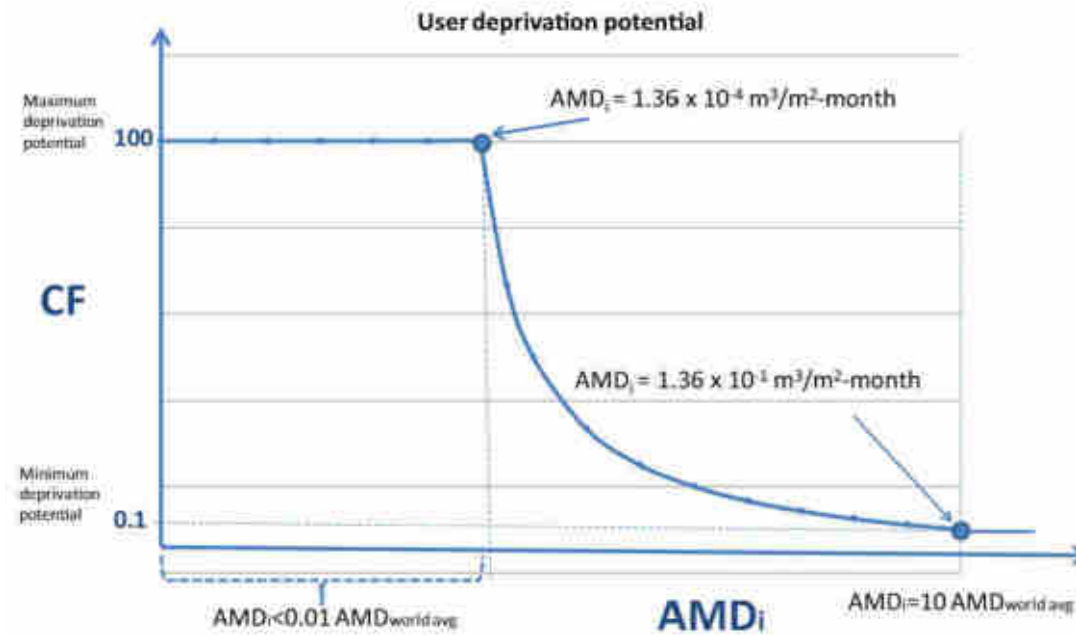
$$CF_{AWARE} = \frac{STe_i}{STe_{world\ avg}} = \frac{AMD_i}{AMD_{world\ avg}} \quad (3)$$

= $\frac{AMD_{world\ avg}}{AMD_i}$, for Demand < Availability

$$CF_{AWARE} = \text{Max} \quad (4a)$$

= 100, for Demand > Availability or $AMD_i < 0.01 \times AMD_{world\ avg}$

$$CF_{AWARE} = \text{Min} = 0.1 \text{ for } AMD_i > 10 \times AMD_{world\ avg} \quad (4b)$$



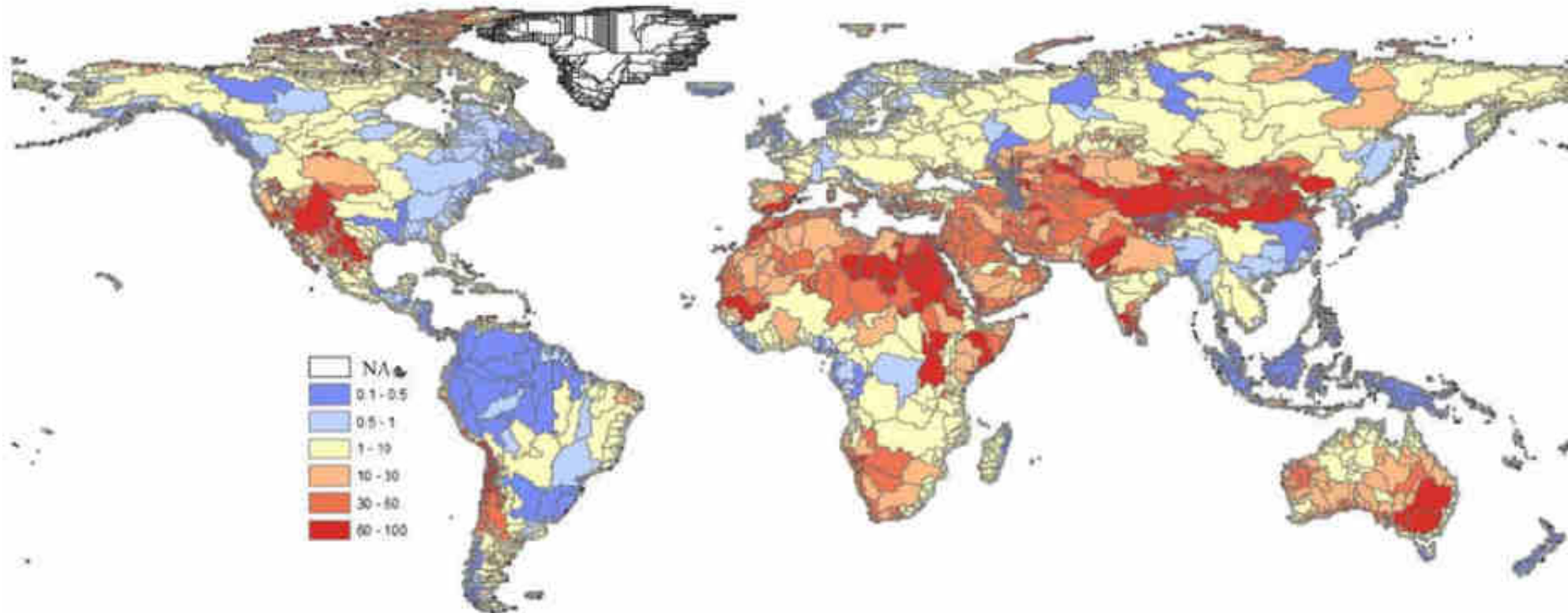
AMD=Availability Minus Demand
HWC=Human Water Consumption

EWR=Ecosystem Water Requirements

Source: Boulay et al, 2018 20

AWARE

- AWARE CFs for water scarcity footprint in m^3 world eq./ m^3 consumed in region i (non-agricultural use)



Reference	Country	Water Footprint method	Functional Unit	Description
(Herath et al. 2013b)	New Zealand	(Herath et al. 2011; Deurer et al. 2011)	1 bottle of wine (750 mL)	Adopts an LCA perspective but it focuses the water footprint on conducting a water balance including the blue, green and grey water footprint.
(Herath et al. 2013a)	New Zealand	WFN, (Ridoutt and Pfister 2010), (Milà I Canals et al. 2009), (Deurer et al. 2011; Herath et al. 2013b)	1 bottle of wine (750 mL)	Using the previous study as a basis, it analyses the water footprint using different methods, both from the WFN perspective and from an LCA perspective, including blue, green and grey water footprints.
(Quinteiro et al. 2014)	Portugal	(Pfister et al. 2009), (Frischknecht et al. 2006b, 2009), (Milà I Canals et al. 2009)	1 bottle of wine (750 mL)	Assesses the blue water footprint (depending on the method also the green one and land use) considering different LCA methods. The impacts on water quality are included through an LCA analysing eutrophication.
(Bonamente et al. 2015)	Italy	Proposed method	1 bottle of wine (750 mL)	Develops a new method for the assessment of the water footprint, improving specially the grey water footprint, but also the blue and the green ones.
(Bonamente et al. 2016)	Italy	Proposed method	1 bottle of wine (750 mL)	Similar to the previous study.
(Rinaldi et al. 2016)	Italy	None (analyses the ICV)	1 bottle of wine (750 mL)	Assesses the water footprint (blue, green, grey) and the carbon footprint in accordance with ISO 14046 and 14067.
(Villanueva-Rey et al. 2018)	Spain	AWARE (blava), (Quinteiro et al. 2015, 2018) (verda)	1 kg de raïm recollit	Assesses the blue and green water footprints in addition to other LCA categories to evaluate the impacts on water quality: eco-toxicity (USEtox), eutrophication (CML-IA) and freshwater acidification (IMPACT 2002+). The study was conducted for various years (2000-2009).
(Borsato et al. 2019)	Italy	WFN, AWARE, (Pfister et al. 2009)	1 bottle of wine (750 mL)	Compares the water footprint with the WFN approach with the LCA approach. Moreover, it includes other LCA categories to evaluate the impact on water quality: freshwater toxicity and human toxicity (USEtox).

WFN=Water Footprint Network, ACV=Anàlisi del Cicle de Vida, ICV=Inventari del Cicle de Vida

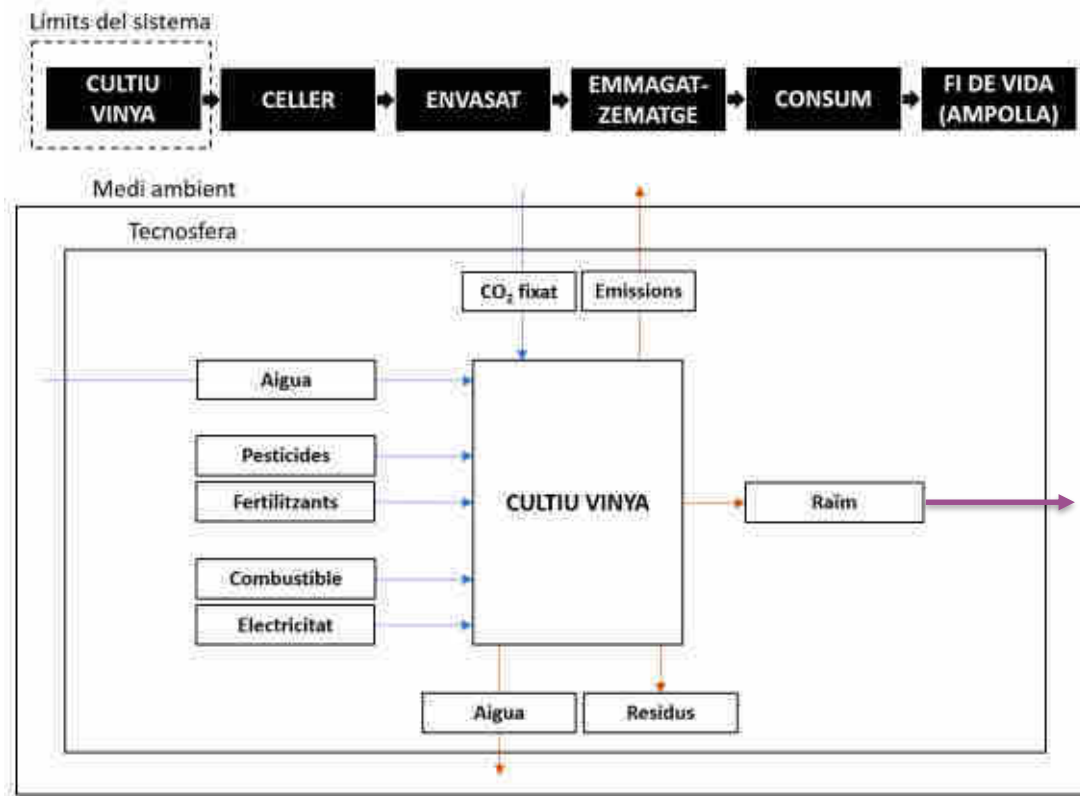
METODOLOGIA

- Anàlisi del Cicle de Vida
- Mètode de Càlcul: Available Water Remaining (AWARE) - presentat

NORMES CONSIDERADES

- ISO 14040&14044 – ISOs d'ACV
- ISO 14046 – ISOs de petjada hídrica
- Product Category Rule PCR2020:06 – Categoria de producte per a vi

LÍMITS DEL SISTEMA



- **Processos aigües amunt** (materials, energia i productes produïts externament).
 - Producció i ús d'electricitat
 - Producció i ús de combustibles
 - Producció de fertilitzants
- **Processos core** (definites al diagrama del sistema)
 - Aplicació de tractaments
 - Reg
 - Transport intern del raïm

UNITAT FUNCIONAL (UNITAT DECLARADA)

- 750 mL de producte (d'acord amb PCR2020:06 (EPD 2020) i literatura científica)
 - S'exclou l'envàs (no afecta la comparativa)
 - Estudi gate-to-gate (porta a porta), s'inclou només el cultiu
 - Es tenen en compte nivell màxims de producció (kg/ha)

APLICACIÓ ACV

- A banda de la petjada hídrica, cal fer un ACV (ISO 14046)
- Es recomanen les següents categories: Escalfament Global, Acidificació, Eutrofització, Formació d'Ozó Troposfèric, Esgotament de Recursos Abiòtics i Transformació Natural del Sòl (PCR2020:06)

REFERÈNCIES (mètodes)

- Bayart J-B, Bulle C, Deschênes L, et al (2010) A framework for assessing off-stream freshwater use in LCA. Int J Life Cycle Assess 15:439-453. <https://doi.org/10.1007/s11367-010-0172-7>
- Bayart J-B, Bulle C, Deschênes L, et al (2010) A framework for assessing off-stream freshwater use in LCA. Int J Life Cycle Assess 15:439-453. <https://doi.org/10.1007/s11367-010-0172-7>
- Hoekstra AY, Chapagain AK, Aldaya MM, Mekonnen MM (2009) Water Footprint Manual. State of the art 2009
- Milà I Canals L, Chenoweth J, Chapagain A, et al (2009) Assessing freshwater use impacts in LCA: Part I - Inventory modelling and characterisation factors for the main impact pathways. Int J Life Cycle Assess 14:28-42. <https://doi.org/10.1007/s11367-008-0030-z>
- Pfister S, Koehler A, Hellweg S (2009) Assessing the environmental impacts of freshwater consumption in LCA. Environ Sci Technol 43:4098-4104. <https://doi.org/10.1021/es802423e>
- Boulay AM, Bulle C, Bayart JB, et al (2011) Regional characterization of freshwater use in LCA: Modeling direct impacts on human health. Environ Sci Technol 45:8948-8957. <https://doi.org/10.1021/es1030883>
- Boulay A-M, Bare J, Benini L, et al (2018) The WULCA consensus characterization model for water scarcity footprints: assessing impacts of water consumption based on available water remaining (AWARE). Int J Life Cycle Assess 23:368-378. <https://doi.org/10.1007/s11367-017-1333-8>

REFERÈNCIES (casos d'estudi)

- Bonamente E, Scrucca F, Asdrubali F, et al (2015) The water footprint of the wine industry: Implementation of an assessment methodology and application to a case study. Sustain 7:12190-12208. <https://doi.org/10.3390/su70912190>
- Bonamente E, Scrucca F, Rinaldi S, et al (2016) Environmental impact of an Italian wine bottle: Carbon and water footprint assessment. Sci Total Environ 560-561:274-283. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.04.026>
- Borsato E, Giubilato E, Zabeo A, et al (2019) Comparison of Water-focused Life Cycle Assessment and Water Footprint Assessment: The case of an Italian wine. Sci Total Environ 666:1220-1231. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.02.331>
- Herath I, Green S, Horne D, et al (2013a) Water footprinting of agricultural products: Evaluation of different protocols using a case study of New Zealand wine. J Clean Prod 44:159-167. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.01.008>
- Herath I, Green S, Singh R, et al (2013b) Water footprinting of agricultural products: A hydrological assessment for the water footprint of New Zealand's wines. J Clean Prod 41:232-243. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.10.024>
- Quinteiro P, Dias AC, Pina L, et al (2014) Addressing the freshwater use of a Portuguese wine ('vinho verde') using different LCA methods. J Clean Prod 68:46-55. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.01.017>
- Rinaldi S, Bonamente E, Scrucca F, et al (2016) Water and carbon footprint of wine: Methodology review and application to a case study. Sustain 8:1-17. <https://doi.org/10.3390/su8070621>
- Villanueva-Rey P, Quinteiro P, Vázquez-Rowe I, et al (2018) Assessing water footprint in a wine appellation: A case study for Ribeiro in Galicia, Spain. J Clean Prod 172:2097-2107. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.210>

Gràcies

