



Resultats 2023

Seguiment de l'estat dels boscos de
Catalunya



Autors del document: Mireia Banqué Casanovas i Jordi Vayreda Duran (CREAF)

Foto portada: Agents Rurals de la Garrotxa

Índex

Introducció	3
Metodologia	6
Cicatrització o recuperació d'episodis.....	7
Episodis no cicatritzats	8
Resultats de la campanya de 2023.....	8
Com ha sigut l'any climàticament?	9
Dades generals de la campanya 2023	11
Canvis en l'afectació entre els anys 2012 i 2023.....	14
Afectació nova del 2023	15
On es troben els episodis nous del 2023?.....	16
Afectació 2023 i anomalies climàtiques.....	18
Resultats per comarques.....	22
Resultats per espècies	26
Canvi en l'afectació per espècies 2012-2023	35
Cicatritzacions o episodis recuperats.....	38
Validacions de la campanya del 2023	39
Annexes	40
BIBLIOGRAFIA.....	43

Introducció

Un dels grans impactes que estan patint els nostres boscos és la sequera, especialment en el nostre cas ja que ens trobem a la conca Mediterrània. Les dinàmiques que segueixen els ecosistemes després d'episodis de mortalitat per sequera segueixen sent desconegudes (Batllori, 2020), per això projectes de seguiment a llarg termini del decaïment forestal com el DEBOSCAT estan cridats a ser una eina molt útil per entendre quines són les conseqüències ecològiques del canvi climàtic als boscos. Alguns estudis apunten a patrons de substitució d'espècies després d'episodis de mortalitat (només un 21% d'autosubstitució d'espècies d'arbres dominants) (Batllori, 2020) quan les condicions posteriors són àrides. D'ençà el 2010 el DEBOSCAT recopila informació sobre l'estat de salut dels boscos de Catalunya amb la intenció d'oferir informació per a poder ampliar aquest tipus d'estudis.

L'objectiu del DEBOSCAT és registrar el decaïment forestal que, des de fa unes dècades, s'observa tant a Catalunya com a la resta del món (Allen et al., 2010). Aquests episodis de decaïment estan molt sovint, directament o indirecta, lligats a la sequera, i representen un dels molts efectes del canvi global que estem vivint. Menor disponibilitat d'aigua, temperatures més altes, aparició de plagues forestals i tenir uns boscos amb altes densitats o menys gestionats que temps enrere (per abandonament rural, canvi en l'ús dels combustibles, etc.) són alguns dels factors que fan que puguin ocórrer amb més freqüència episodis de decaïment forestal. La Conca Mediterrània és una de les zones del món on s'espera que els efectes del canvi climàtic seran més intensos, segons les previsions del IPCC (2018) tal i com apunten els darrers estudis de projeccions d'escenaris climàtics regionalitzats duts a terme pel Servei Meteorològic de Catalunya (Altava-Ortiz, 2020) (Figura 1 i 2). Una de les majors amenaces pels nostres boscos és la manca d'aigua i l'augment de la temperatura (ESCACC 2020, Figures 3 i 4), tal i com ja s'està fent palès. El règim pluviomètric es preveu que serà molt més irregular de manera que s'intercalaran episodis de pluges torrencials, amb períodes més llargs de sequera, com la que estem patint actualment.

El DEBOSCAT és un projecte amb 12 anys de trajectòria, impulsat pel Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, elaborat pel CREA i amb el suport dels Agents Rurals.

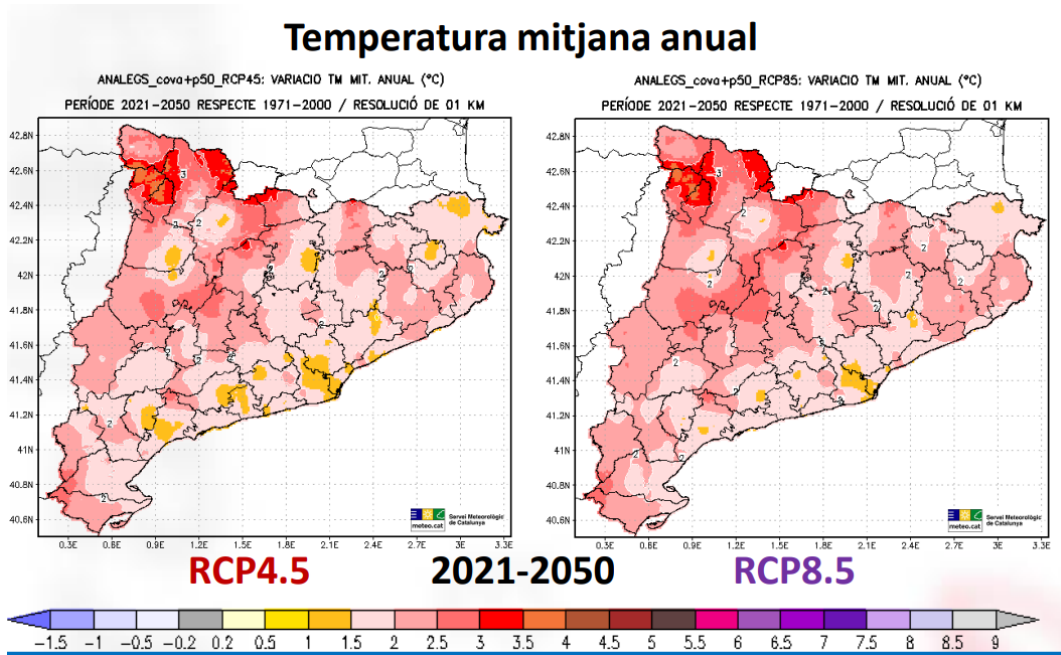


Figura 1: Variació projectada (en °C) de la temperatura mitjana (TM) anual respecte al període de referència 1971-2000, per als períodes 2021-2050 segons els escenaris d'emissions RCP4.5 (esquerra) i RCP8.5 (dreta). Font: Altava-Ortiz, 2020.

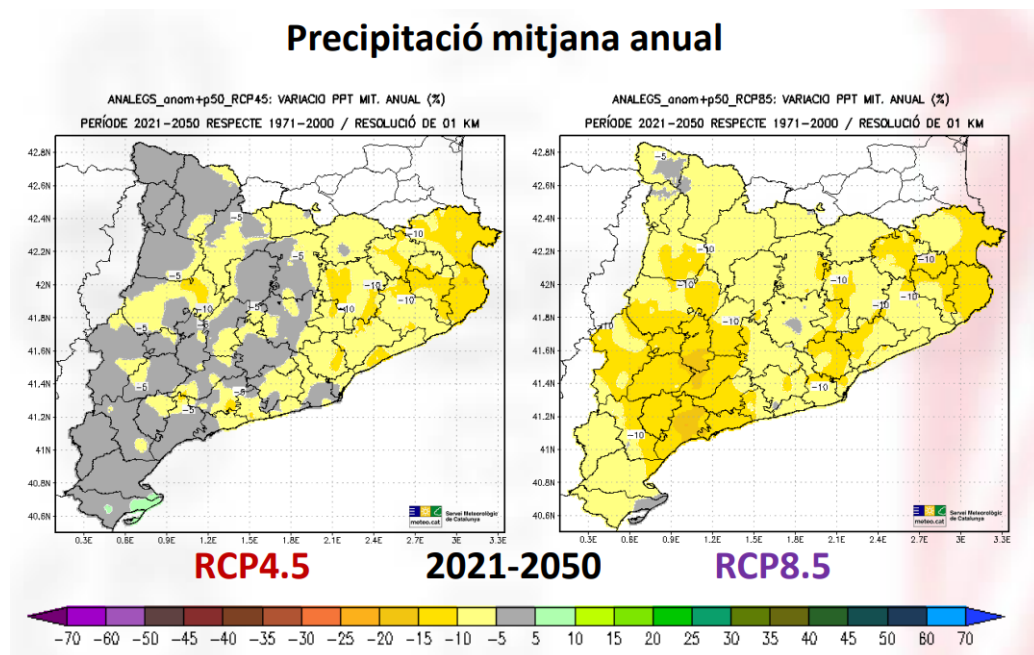


Figura 2: Variació projectada (en %) de la precipitació mitjana anual respecte al període de referència (1971-2000) per als períodes 2021-2050 per els escenaris d'emissions RCP4.5 (esquerra) i RCP8.5 (dreta). Font: Altava-Ortiz, 2020.

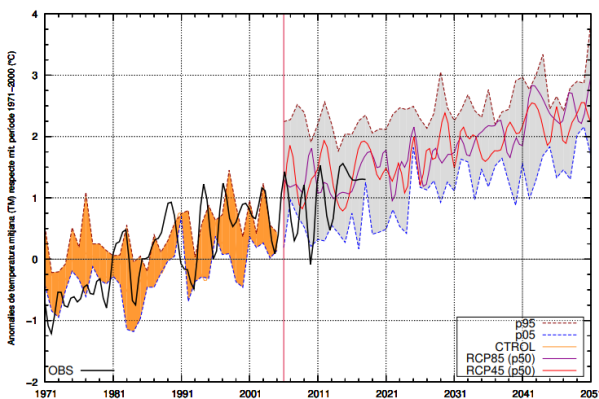


Figura 3: Evolució temporal projectada (1971-2051) de les anomalies (en °C) de temperatura mitjana anual (TM) respecte del valor mitjà del període de control (1971-2000) per al conjunt de Catalunya. RCP85: escenari d'emissions més intensiu; RCP45: escenari d'emissions intermedi; p95: Percentil 95; p05: percentil 05. Font: SMC

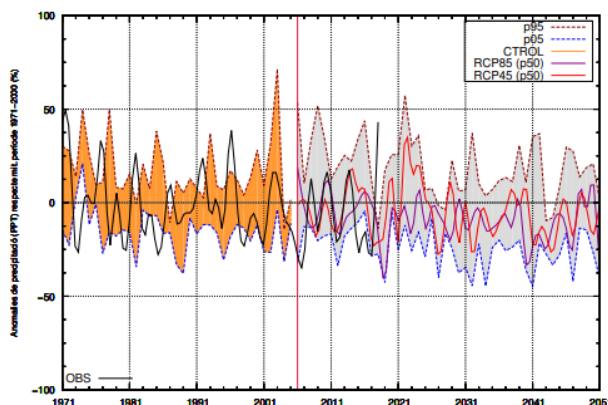


Figura 4: Evolució temporal projectada (1971-2100) de les anomalies (en %) de la precipitació mitjana anual (PPT) respecte el valor mitjà del període de control (1971-2000) per al conjunt de Catalunya. RCP85: escenari d'emissions més intensiu; RCP45: escenari d'emissions intermedi; p95: Percentil 95; p05: percentil 05. Font: SMC

L'objectiu del DEBOSCAT és registrar geogràficament i anual els episodis de decaïment forestal lligats a la sequera que ocorren a Catalunya, en una base de dades, en un entorn GIS i accessible per a gestors, tècnics, investigadors, etc. Actualment tota la informació del DEBOSCAT està disponible al [Laboratori Forestal Català](#), per tal de fer-la més accessible. El seguiment al llarg dels anys ens ha de permetre conèixer quines zones i quines espècies són més vulnerables al canvi climàtic i conèixer quins són els principals factors desencadenants de l'afectació i la capacitat de recuperació de la vegetació. En definitiva, el DEBOSCAT pretén ser una eina útil per a la gestió i la planificació forestal a llarg termini per a l'administració.

Els objectius del DEBOSCAT es poden desglossar en:

- ❖ Saber on i quan es dona un procés de decaïment forestal. Determinar quines són les zones més vulnerables a patir decaïment: quin tipus de bosc, en quins pendents, en quines orientacions, etc.
- ❖ Estudiar les variables climàtiques que expliquen que el decaïment aparegui en unes zones i no en altres.
- ❖ Determinar quines espècies són les primeres a mostrar els símptomes de decaïment, estudiant si n'hi ha unes més vulnerables que les altres.

Estudiar com es recuperen les masses boscoses un cop ja s'hi ha detectat un episodi de decaïment, gràcies a les revisites que es fan a tots ells.

Després de la campanya 2020, que va registrar un mínim de superfície afectada, la del 2021 va representar un nou embat d'afectació en moltes comarques. La campanya del 2022 va ser molt destacable tant per l'extensió de superfície afectada (33.000 hectàrees en total) com per la seva intensitat (41.4% d'afectació global mitjana, veure DEBOSCAT 2022). No obstant, la **persistència de la sequera** a la qual estem immersos, ha fet que la campanya del 2023 hagi estat, de llarg, la més extensa de tota la sèrie d'anys del DEBOSCAT (2012-2023). S'han registrat 573 episodis en total, dels quals 165 són nous del 2023. Pel que fa a la superfície total afectada, ha estat de **66.500 hectàrees**, molt per sobre de les 40.000 de l'any 2012, que era el rècord anterior.

S'han registrat 408 episodis antics i 165 episodis nous, que representen 40.400 hectàrees i 26.000 hectàrees respectivament. També hi ha 94 episodis que s'han donat per cicatritzats aquesta campanya.

Un dels elements característics del DEBOSCAT, a diferència de molts altres projectes que estudien el decaïment forestal, és l'exhaustivitat. El protocol del DEBOSCAT està definit per a que totes les afectacions que apareixen al territori puguin ser registrades i com a mínim revisitades durant 3 anys. Ara bé, la complexitat de la situació actual degut a la intensa i persistent sequera ha fet que aquesta campanya no hagi estat del tot exhaustiva. Malgrat que les dades del 2023 són el rècord d'ençà que va néixer el projecte, cal tenir molt present que enguany no s'ha assolit una campanya de mostreig totalment exhaustiva. No és d'estranyar, ja que el projecte no estava pensat per monitoritzar situacions tan excepcionals com la que tenim actualment i per tant la metodologia no es del tot adequada per les actuals circumstàncies. Reconeixem una gran feina per part del Cos d'Agents Rurals, però també assumim que les 66.500 hectàrees registrades, que superen de llarg els registres de totes les campanyes anteriors, podrien haver estat moltes més si ens cenyim estrictament als criteris del DEBOSCAT.

Metodologia

La metodologia del projecte no ha canviat d'ençà el 2015. Consisteix en detectar, delimitar i registrar les zones arbrades (s'exclouen les superfícies forestals no arbrades com els matollars) que hagin estat afectades per decaïment. S'estableix com a zona afectada qualsevol unitat forestal de, com a **mínim, 3 hectàrees** on alguna de les espècies forestals presenti símptomes de decaïment. Cal registrar l'episodi sempre que el percentatge d'arbres **morts** sigui **superior o igual al 5%**, o el percentatge de **defoliació** (pèrdua de fulles respecte les que podria tenir el

mateix arbre si estigués completament sa) i/o **decoloració** (fulles que no són verdes) sigui **superior o igual al 50%**. Les zones afectades es delimiten en un mapa seguint criteris d'homogeneïtat topogràfica, de la composició de la vegetació, dels efectes observats i de les causes de l'episodi.

L'èxit del projecte depèn de *l'exhaustivitat en la detecció* de decaïment (veure paràgraf pàgina 6 per les condicions d'aquesta campanya 2023). Això es pot aconseguir treballant a escala local. Per això el treball de camp el duu a terme el Cos d'Agents Rurals de la Generalitat de Catalunya (CAR). El seu desplegament per tot el territori, el coneixement a escala local, l'experiència professional i la formació específica pel projecte DEBOSCAT fan que siguin la millor elecció per a la presa de dades al camp.

Per tal de detectar qualsevol nou episodi de decaïment i de fer el seguiment dels episodis detectats en altres campanyes (revisites), es fan prospeccions exhaustives una vegada l'any, durant el mes de **setembre**, just després de la sequera estival, que és, previsiblement, el moment en què es poden fer més palesos els efectes del decaïment.

Durant la campanya 2021 es va posar en marxa un nou aplicatiu d'entrada de dades, més modern i de fàcil accés. Una de les principals raons de l'actualització de l'aplicatiu era el risc de que algun dels programes de la base de dades quedés obsolet i es posés en risc la informació que tenim. Per tant, era una actuació imprescindible i urgent. S'ha aprofitat la renovació per implementar algunes millores d'accessibilitat, interfície, entrada de dades, etc. Però el canvi més notable és que s'ha programat l'aplicatiu per tal que a principi de la campanya creï una llista de tots els episodis que s'han de visitar: tant els episodis antics com els que cicatritzen durant la campanya en curs. Així doncs els Agents Rurals tenen a la seva disposició a l'inici de la campanya una llista amb tots els episodis antics que han de visitar, així com aquells que han de confirmar que es poden cicatritzar. Evidentment, en qualsevol cas sempre queda l'opció de reobrir antics episodis en cas de detectar nova afectació.

Cicatrització o recuperació d'episodis

L'any 2015 es va incloure, per primera vegada, el concepte de "cicatritzacions" dels episodis. Donat que un dels fonaments del DEBOSCAT és el *seguiment* dels episodis al llarg del temps, tots els episodis detectats *es revisiten* per poder seguir la seva evolució, ja sigui de millora, empitjorament o d'estancament de l'afectació. Això comportaria, doncs, un increment il·limitat dels episodis que els Agents Rurals havien de visitar ja que s'afegeixen als que es puguin detectar de nou durant la campanya en curs. Era imprescindible, doncs, evitar que aquest volum de feina fos sempre creixent i permetre que donada una campanya amb moltes aparicions de nous episodis de decaïment els Agents Rurals fossin capaços de dedicar els seus esforços a detectar la nova afectació i no tant a verificar episodis ja detectats i que des d'aleshores s'havien mantingut estables o havien millorat.

Així, es van establir uns criteris per determinar quan un episodi es donava per cicatritzat. Els criteris són els següents:

- Que l'**afectació dels darrers 3 anys** (consecutius) **no hagi canviat o hagi millorat**. Així s'evita haver de visitar episodis amb afectacions molt estables en el temps, que ni milloren ni

empitjoren, o aquells que tenen una tendència evident a la recuperació del decaïment que havien patit.

L'any 2015 va ser l'any en què es van implementar les cicatritzacions per primera vegada ja que era el moment en què es va disposar de 3 anys de dades consecutius i comparables entre ells. Evidentment, cal tenir present que les zones que hagin patit decaïment forestal previ poden ser més vulnerables a patir-ne de nou, de manera que cal mantenir l'alerta per tal que es puguin reobrir episodis aparentment cicatritzats.

És el CREAM qui determina quins episodis es donen per cicatritzats i fa arribar la llista a totes les comarques abans de l'inici de la campanya. Aquesta llista està disponible a l'aplicatiu *on line* a l'inici de la campanya on, tal i com s'ha explicat a l'apartat anterior, apareix la llista de tots els episodis antics i dels cicatritzats. Per aquells episodis que es cicatritzen l'any en curs, no cal fer-ne la fitxa de camp; no obstant, és imprescindible visitar-los de nou per garantir que no hi ha hagut canvis i s'ha d'introduir una fotografia de l'episodi cicatritzat a l'aplicatiu *on-line*. Per tal de facilitar aquesta tasca, a l'aplicatiu d'entrada de dades hi ha una casella que permet indicar que l'episodi està cicatritzat i pujar una o més fotografies sense demanar cap altra dada. Això ha facilitat molt la tasca d'enviar les fotografies dels episodis cicatritzats.

Episodis no cicatritzats

Per aquells episodis que no s'han cicatritzat (nous o antics), el procediment ha estat com altres anys: s'han visitat al camp, se n'ha emplenat la fitxa i s'han introduït les dades a l'aplicatiu *on-line*. De cada episodi es registra, a més de la data de la visita, les coordenades del punt d'observació, el codi dels Agents Rurals encarregats del mostreig i si es tracta d'un episodi nou o antic. En cas de ser antic es registra si té arbres nous afectats. S'estima el % d'arbres afectats de cada espècie i el % d'arbres sans de manera que:

$$\% \text{ d'arbres sans} + \% \text{ arbres afectats} = 100$$

La repartició del % d'afectats es desglossa entre el % de morts (M), el % de defoliats (DF) i el % de decolorats (DC) de manera que:

$$\% \text{ d'arbres afectats} = \%M + \%DF + \%DC$$

Resultats de la campanya de 2023

Segons el SMC "l'estiu de 2023 ha resultat càlid arreu, dels quatre més càlids a Catalunya, per darrere dels excepcionals 2022 i 2003" (butlletí de l'estiu 2023, SMC) pel que fa a temperatures. Més enllà de les mitjanes, l'estiu de 2023 s'ha batut el rècord històric de temperatura màxima

mai registrada a Catalunya: concretament el dia 18/7/23 es van assolir els 45,1°C al Pantà de Darnius-Boadella i a Navata (Alt Empordà).

Pel que fa les precipitacions, l'SMC detalla: "pluviomètricament (l'estiu) ha estat molt contrastat: plujós a Ponent i punts de la Catalunya Central, del litoral del Maresme, del Pirineu i Prepirineu occidental, al massís del Port, l'Albera i el massís de Sant Llorenç de Munt. Molt plujós al Segrià i punts de l'Urgell, el Pla d'Urgell i les Garrigues i sec a bona part del litoral i prelitoral, en especial el sector sud i central" (butlletí de l'estiu 2023, SMC).

Com ha sigut l'any climàticament?

És important remarcar que el període de referència utilitzat per calcular les anomalies climàtiques anteriors ha canviat respecte que es feia servir fins ara. Fins l'informe el 2022 el SMC feia servir el període 1961-1990 per calcular la mitjana; mentre que en aquest cas, ha canviat el període i fa servir el 1991-2020. En aquest segon període, les temperatures han estat estadísticament més elevades que en el període anterior, de manera que les diferències poden quedar més reduïdes que en informes anteriors.

A la Figura 5 es mostren les anomalies de temperatura i precipitació de l'hivern 2022-2023. S'aprecia que pel que fa a temperatura, l'hivern va ser només lleugerament més càlid que la mitjana climàtica (1991-2020). No obstant, pel que fa a precipitació, es veu un patró on tot Catalunya, excepte la plana de Lleida, està molt per sota de la mitjana climàtica. Als extrems del país (nord, sud i oest) s'aprecien dèficits de precipitació importants (només hi ha plogut entre en 50-70% respecte la mitjana), especialment a l'Alt Empordà, amb valors d'entre 30-50% respecte la mitjana.

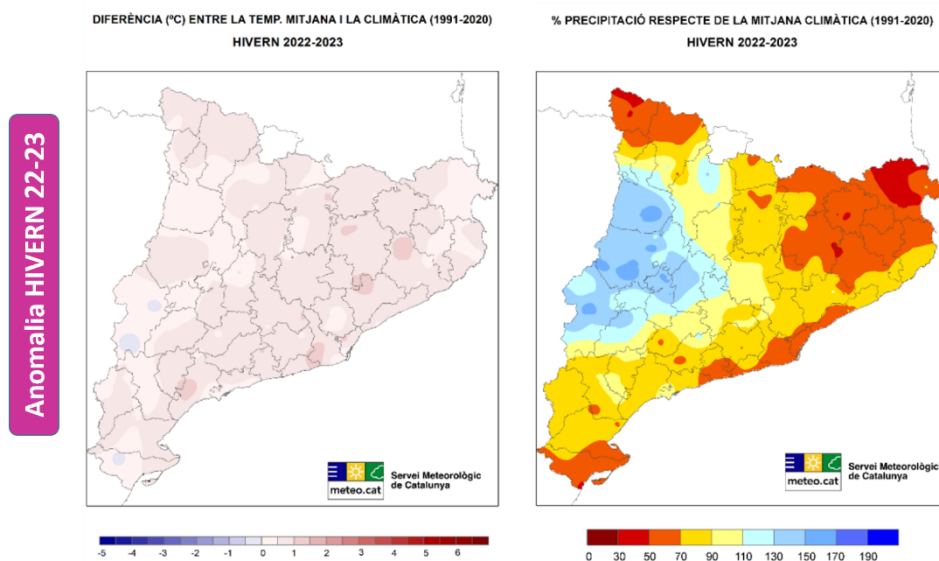


Figura 5: Anomalies de precipitació en % i temperatura en °C de l'hivern del 2023 (desembre del 2022, gener i febrer del 2023). Representen la diferència entre el valor mitjà de l'hivern i la mitjana climàtica calculada amb valors del 1991-2020. **Font: Servei Meteorològic de Catalunya.** Mapes elaborats amb dades de les estacions integrades a la XEMA (Xarxa d'Estacions Meteorològiques Automàtiques), gestionada pel Servei Meteorològic de Catalunya (SMC). No s'hi inclouen els valors de temperatura si no es disposa del 80% de les dades mensuals.

La primavera del 2023 (Figura 6) va ser extremadament seca a tot el territori, amb l'única excepció d'una petita zona de la Catalunya central i l'extrem nord, a la Vall d'Aran on va ploure aproximadament el mateix que un any estàndard. A bona part del territori va ploure entre 0-30% o bé entre 30-50% del que plou habitualment i encara hauria estat pitjor si no haguessin caigut les pluges del mes de maig. Pel que fa a la temperatura, va ser càlid a tot arreu, amb especial èmfasi a comarques de la Catalunya central, comarques de Tarragona, la Noguera i zones de l'Alt Urgell i la Cerdanya, que també van tenir registres entre 2 i 3 °C per sobre de la mitjana.

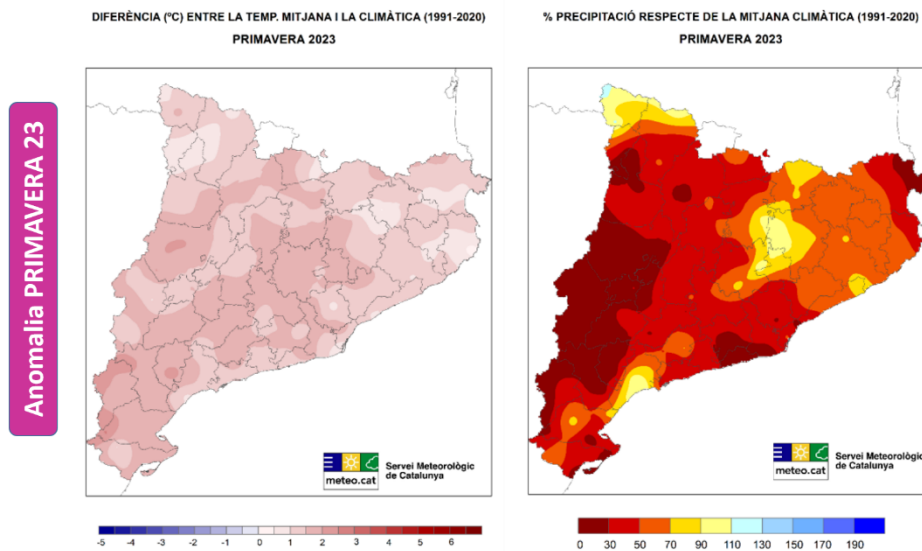


Figura 6: Anomalia de precipitació en % (a l'esquerra) i temperatura en °C (a la dreta) de la primavera del 2023 (març, abril i maig del 2023). Representen la diferència entre el valor mitjà de l'hivern i la mitjana climàtica calculada amb valors del 1991-2020. **Font: Servei Meteorològic de Catalunya.** Mapes elaborats amb dades de les estacions integrades a la XEMA (Xarxa d'Estacions Meteorològiques Automàtiques), gestionada pel Servei Meteorològic de Catalunya (SMC). No s'hi inclouen els valors de temperatura si no es disposa del 80% de les dades mensuals.

Finalment, a la Figura 7 s'observen els mapes d'anomalies de l'estiu del 2023. Pel que fa a la temperatura l'estiu va ser càlid a tot arreu, amb algunes zones menys intenses a la franja oest de Catalunya. Pel que fa a precipitacions va ser molt divers: zones com les comarques de Lleida i punts de la Catalunya central on es va acumular més aigua de l'habitual; zones on va ploure aproximadament el mateix que un any mitjà al Pirineu i comarques de Girona i del prelitoral; i zones de la costa central (Barcelonès, Garraf, Baix Penedès, Tarragonès) on va caure entre 0-50% d'un estiu mitjà.

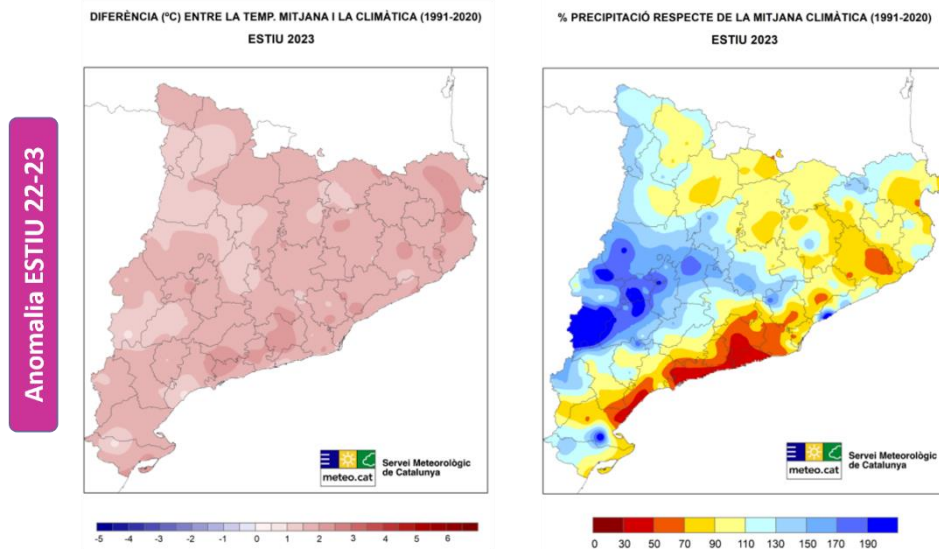


Figura 7: Anomalies de precipitació en % (a l'esquerra) i temperatura en °C (a la dreta) de l'estiu del 2023 (juny, juliol i agost 2023). Representen la diferència entre el valor mitjà de la primavera i la mitjana climàtica calculada amb valors del 1991-2020. **Font: Servei Meteorològic de Catalunya.** Mapes elaborats amb dades de les estacions integrades a la XEMA (Xarxa d'Estacions Meteorològiques Automàtiques), gestionada pel Servei Meteorològic de Catalunya (SMC). No s'hi inclouen els valors de temperatura si no es disposa del 80% de les dades mensuals.

Dades generals de la campanya 2023

La campanya de 2023 és, de lluny, el rècord d'afectació registrada des que es va iniciar el seguiment del DEBOSCAT, el 2012. La persistència de la sequera, els pics de calor i l'augment sostingut de la temperatura estan tenint efectes molt palpables als nostres boscos.

En termes generals, aquest 2023 ha registrat 573 episodis, que representen 66.482 hectàrees entre episodis nous i antics (Figura 8). Només han cicatritzat 94 episodis, prop de 4.000 hectàrees d'afectacions antigues.



Figura 8: Nombre d'episodis i d'hectàrees noves, antigues i cicatritzades de la campanya del 2023.

S'ha calculat el **% d'afectació global mitjana** de tots els episodis per tenir una idea de quina afectació global té la campanya. Aquest valor es calcula fent la mitjana ponderant per la FCC corresponent a cada espècie segons:

$$\text{Afectació ponderada (\%)} = \frac{\sum (\% \text{afectació}_{\text{Spn}} * \text{FCC}_{\text{Spn}})}{\sum (\text{FCC}_{\text{Spn}})}$$

Enguany **l'afectació mitjana** de tots els episodis registrats al llarg d'aquesta campanya (nous i antics) ha estat d'un 39%, lleugerament inferior a la campanya anterior de 2022, que va ser d'un 41,4%. No obstant, el valor segueix sent molt elevat i està molt per sobre dels valors dels anys 2019 i 2020 (Figura 8). A més a més, el nombre total d'hectàrees ha augmentant tant notablement que de forma global es pot considerar que Catalunya està globalment molt més afectada, malgrat que el valor de l'afectació ponderada no sigui el més alt de la sèrie històrica.

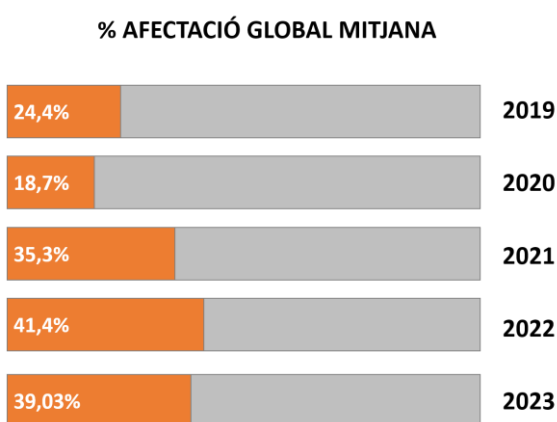


Figura 8a: % d'afectació global mitjana de tots els episodis (excepte els cicatritzats) pels anys 2019, 2020, 2021, 2022 i 2023. **Figura 8b:** Fotografia de l'afectació per sequera a alzines del Baix Montseny, setembre 2022.

Molts dels episodis antics han registrat nova afectació, fet que es demostra amb l'elevada proporció d'episodis antics que tenen **arbres nous afectats**. Dels 408 episodis antics que s'han registrat, 246 (un **60,3%**) mostren un empitjorament del seu estat amb la presència d'arbres nous afectats. Això representa una superfície de quasi **30.000 hectàrees**. La resta d'episodis antics, (408 en total) 162 no han mostrat un empitjorament en la seva afectació (Figura 9). Es pot observar que l'afectació del 2023 s'han registrat 162 episodis antics sense arbres nous afectats que sumen 10.476 hectàrees.

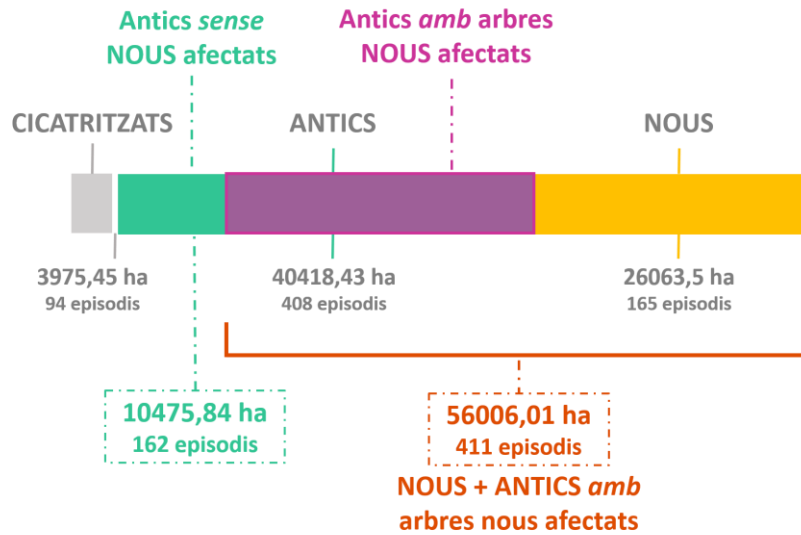


Figura 9: Nombre d'episodis i de superfície (hectàrees): nous (groc), antics sense arbres nous afectats (verd), antics amb arbres nous afectats (rosa) i cicatritzats (gris) (campanya del 2023).

Al següent mapa (Figura 10) es mostren els episodis cicatritzats en verd (quasi no n'hi ha), els antics en blau i en groc els nous registrats durant aquesta campanya 2023. S'observen molts episodis antics (en blau), que són revisites de la campanya del 2022 o anteriors. I també molts episodis nous (en groc), especialment a la meitat nord-est del país, concretament a les comarques de la Selva, el Baix i l'Alt Empordà, Gironès, Osona, etc.

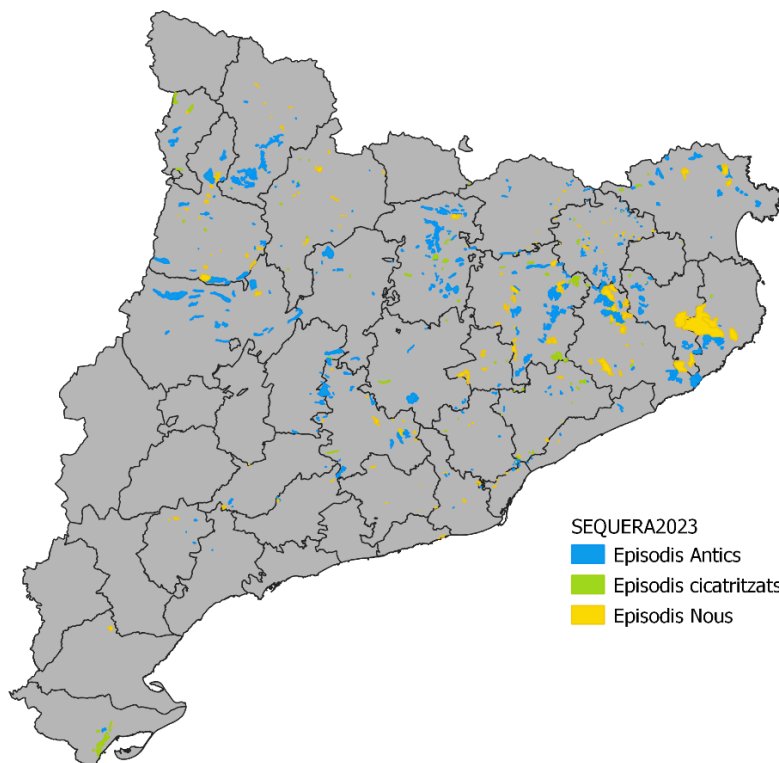


Figura 10: Mapa dels episodis antics (en blau) i nous (en groc) registrats a la campanya del 2023.

Canvis en l'afectació entre els anys 2012 i 2023

El Deboscac té dades de decaïment des de l'any 2012, després de passar dos anys de proves i de polir els protocols amb els Agents Rurals (2010 i 2011). L'any 2012 va representar un increment molt notable en el nombre d'episodis i la superfície afectada, i l'any 2016, després del descens d'episodis degut a les cicatritzacions de l'any 2015 (Figura 11) també va registrar un increment destacable de nous episodis. Els anys 2017 i 2018 es va registrar una quantitat molt semblant d'episodis totals, amb 387 i 385 respectivament. El 2019 mostra un descens important de l'afectació tant en nombre d'episodis com en superfície degut principalment a que els boscos es van anar recuperant i es van començar a cicatritzar episodis de les afectacions del 2016. La campanya del 2020, després d'un hivern i primavera especialment plujosos, va ser la que va registrar menor superfície i nombre d'episodis de la sèrie. El 2021 es va detectar un nou increment de la superfície afectada, en consonància amb l'augment del % d'afectació global dels episodis registrats. Totes dues situacions són degudes a la sequera que començava a viure's a bona part de Catalunya el 2021. El 2022 va ser un any amb afectacions molt altes i moltíssima superfície afectada com a conseqüència de la sequera acumulada del 2021 i la del 2022. I finalment, el 2023 s'erigeix com l'any de rècord, amb molta diferència amb unes 66.500 hectàrees registrades. Supera, de llarg, els valors de les campanyes del 2012, del 2016 i del 2022 que eren els que sumaven més hectàrees afectades. (Figura 11). De fet, la superfície registrada el 2023 duplica el valor de la que es va registrar el 2022, que ja era dels anys més destacables. No és d'estranyar, ja que la intensitat i la persistència de la sequera estan posant els boscos en una situació veritablement crítica.

No obstant, la metodologia del DEBOSCAT ha quedat curta donada la magnitud i abast de la sequera de 2023 (veure pàgina 6). La metodologia estava dissenyada per detectar episodis de decaïment puntuals amb una prospecció exhaustiva del territori. Assenyalava quines zones eren les més afectades, permetia relacionar-ho amb variables climàtiques i feia un seguiment de quin comportament tenien les espècies quan hi havia episodis de decaïment. Ara bé, donada la intensitat i la durada de la sequera actuals, creiem que la superfície registrada el 2023, malgrat ser el rècord amb molta diferència respecte les altres campanyes, no representa la situació real que estan patint els boscos de Catalunya. Altres fonts d'informació fan pensar que la superfície de boscos amb afectació per sequera és molt més elevada, especialment en termes de defoliació.

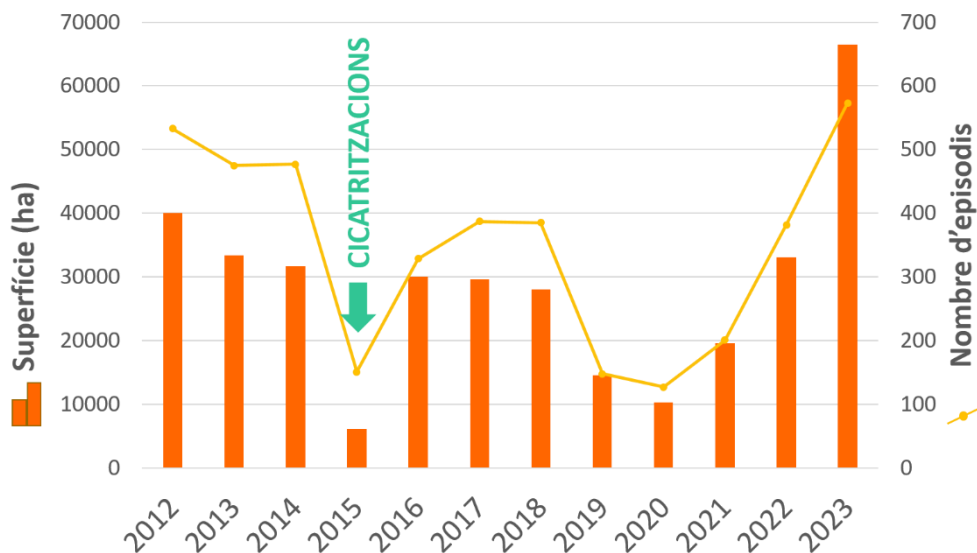


Figura 11: Superfície afectada (barres) i nombre d'episodis registrats (línia) amb afectació (nova + antiga) des del 2012 fins al 2023. Des de l'any 2015 es van començar a cicatritzar aquells episodis que complien el criteri establert.

Afectació nova del 2023

El 2023 és el tercer any d'una sequera que, per la seva intensitat i durada és un dels pitjors des que se'n tenen registres. L'any 2012 i el 2016 eren, fins aquesta campanya, els que havien registrat més hectàrees d'afectació nova. Després del pic del 2016 els boscos es van recuperar, amb un mínim de nova afectació l'any 2020. El 2021, però, ja hi va haver un repunt en el nombre d'hectàrees noves afectades. El 2022 també es va detectar un important augment. Però ha estat el 2023 que ha suposat un gran salt en el nombre i la superfície d'afectacions noves (Figura 12).



Figura 12: Nombre d'hectàrees i d'episodis nous registrats en els anys 2012-2023. (*) Degut als canvis de protocol ocorreguts entre el 2011 i el 2012, no es pot saber quina part de la superfície afectada correspon a nous episodis.

Ara bé, si tenim en compte no només els episodis nous registrats per primer cop el 2023, sinó tots aquells episodis (nous o antics) que tenen **arbres nous afectats** les dades s'enfilen i superen tots els registres, amb **56.006 hectàrees** (Figura 13). El fet que arbres d'episodis antics mostrin un empitjorament del seu estat de decaïment (amb arbres nous afectats) està relacionat amb les condicions meteorològiques que s'han donat aquest any i amb els anys previs (sequera acumulada) i per tant es poden sumar a les hectàrees d'episodis nous de la campanya 2023.

*Cal recordar que aquesta dada és difícil de comparar amb les equivalents dels anys previs al 2020, ja que abans no es recollia aquesta informació de manera sistemàtica a tots els episodis. És per això que a la Figura 13 es mostren en gris els anys 2012-2019.

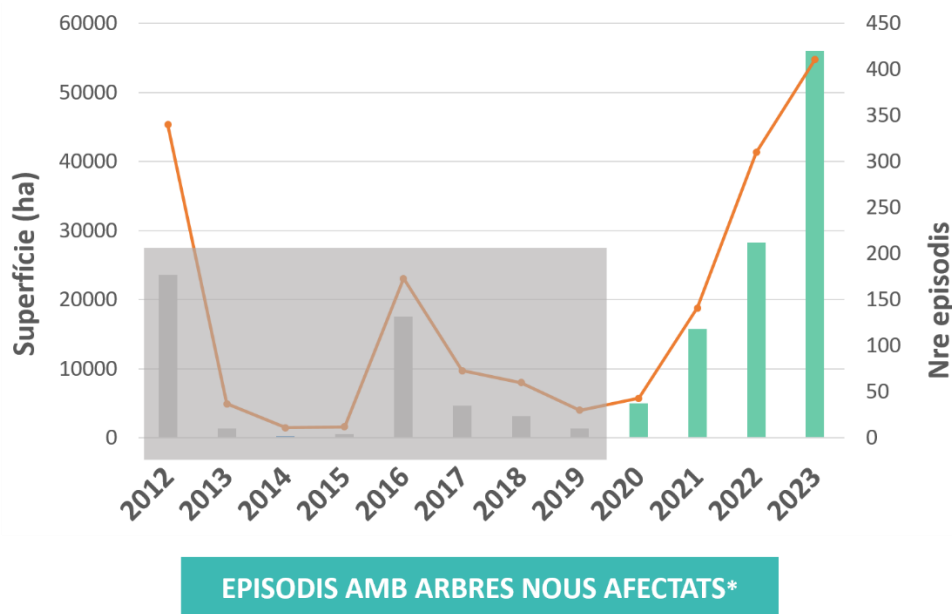


Figura 13: Nombre d'hectàrees i d'**episodis nous** i antics amb **arbres nous afectats** registrats en els anys 2012-2023. Abans del 2020 no es recollia la informació d'arbres nous afectats en episodis antic, de manera que no es poden comparar les dades amb anys anteriors, per això es mostren de color gris.

On es troben els episodis nous del 2023?

L'afectació, com en d'altres campanyes, no és homogènia a tot el territori i es centra especialment a la meitat nord de Catalunya. A la Figura 14 es presenta el mapa dels episodis nous i la seva distribució per comarques. Es pot observar com les comarques del sud no tenen afectació nova. Per contra, el Baix Empordà, la Selva, el Gironès, Osona n'acumulen moltíssima. El Baix Empordà ha registrat 9.230 hectàrees, la Selva 4.650 hectàrees, el Gironès 3.320 hectàrees i Osona 2.265 hectàrees. Aquests valors estan molt per sobre dels de les campanyes anteriors. El 2022, la comarca amb més afectació nova era el Pallars Jussà i en tenia unes 2.600 hectàrees, tan sols un 28% del que ha registrat enguany el Baix Empordà. Això posa de manifest la magnitud de les afectacions d'aquest 2023.

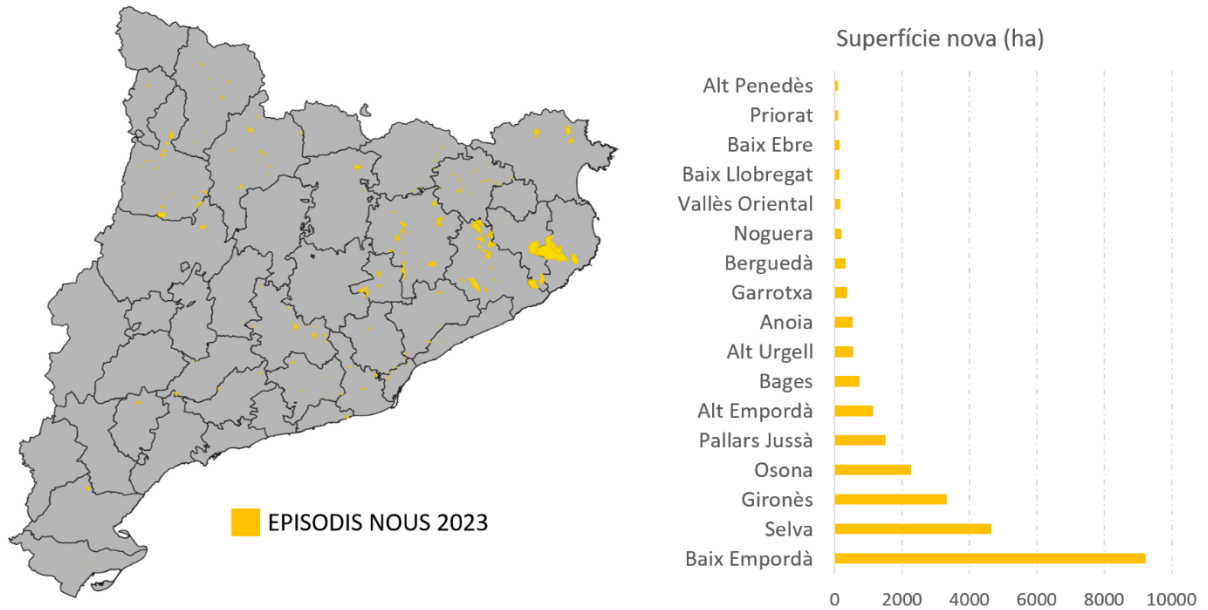


Figura 14: Esquerra: Mapa dels episodis nous de la campanya del 2023. Dreta: Superfície d'episodis nous per comarques de la campanya 2023.

Per altra banda, molts dels episodis antics, que ja havien estat registrats en campanyes anteriors, han empitjorat la seva afectació. En concret de les 40.418 hectàrees d'episodis antics, un 74,1% (29.942 hectàrees) tenen arbres nous afectats. Les comarques que tenen més episodis d'aquest tipus són la Selva, amb 5.426 hectàrees, el Berguedà amb 4.173 hectàrees i el Pallars Jussà amb 3.563 hectàrees (Figura 16).

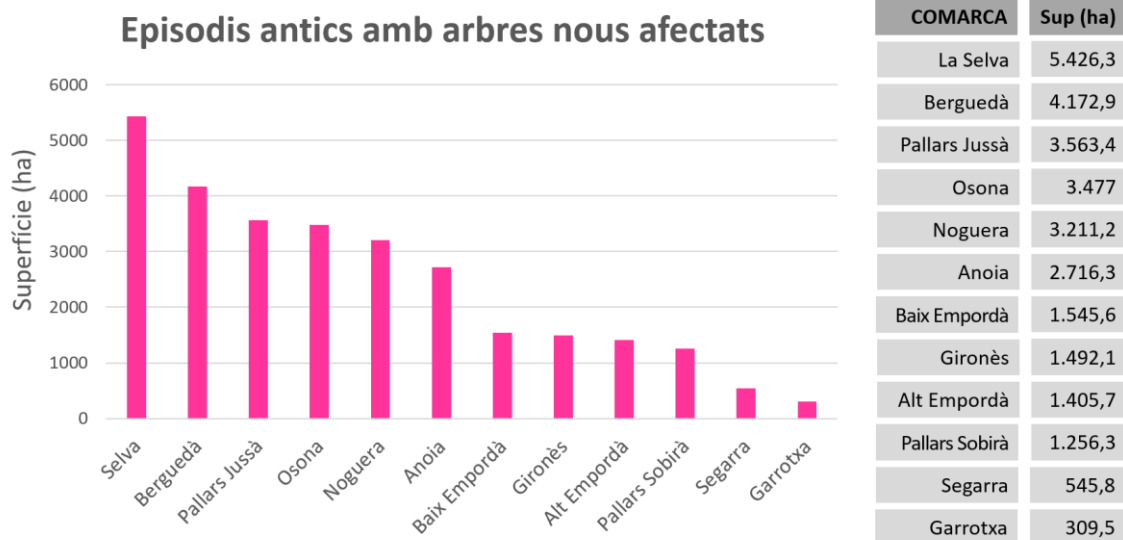


Figura 16: Superfície d'episodis registrats antics amb arbres nous afectats de la campanya del 2023 per comarques. Només es mostren aquelles que tenen més de 100 hectàrees.

Afectació 2023 i anomalies climàtiques

Les anomalies climàtiques són la diferència entre el que s'ha donat durant un període de temps en concret respecte el que s'ha donat de mitjana climàtica d'anys anteriors. Les anomalies de temperatura i de precipitació tenen un paper molt rellevant a l'hora d'explicar com responen els boscos davant les situacions climàtiques. Una regió típicament seca té espècies acostumades i adaptades a aquestes condicions. Però si en una regió habitualment humida o fresca arriba un període anòmal, més sec o càlid, les espècies que hi viuen patiran els seus efectes de manera més acusada, ja que no hi estan acostumades.

Tal i com s'ha explicat anteriorment, el SMC ha canviat el període de referència que fa servir per calcular les anomalies climàtiques, que ha passat de ser 1961-1990 a ser 1991-2020. Malgrat que teníem disponibles les anomalies respecte els dos períodes de referència diferents, per coherència amb els informes anteriors s'ha utilitzat el mateix període de referència que fins ara: el 1961-2020.

A les figures 17-22 es presenten els mapes de les **anomalies de precipitació per als mesos d'estiu** del 2023 segons el Servei Meteorològic de Catalunya (mapa) i uns gràfics que corresponen a la superfície afectada (nova o antiga) per tipus d'anomalia.

A la figura 17 es pot observar com el mes de juny del 2023 va ser força plujós a bona part del territori, excepte la franja litoral de tot Catalunya. Així, la relació entre l'anomalia de precipitació del juny i les afectacions registrades el 2023 és nul·la o fins i tot, inversa, és a dir, les afectacions no es concentren majoritàriament a les zones on va ploure menys, sinó més aviat allà on va ploure més. La major part de la superfície afectada es troba a regions on va ploure més del que és habitual, especialment entre 110-190% (zones on va ploure molt al juny). Aquesta manca de relació demostra que les pluges del mes de juny no van ser suficients per cancel·lar la sequera acumulada de mesos anteriors ni les posteriors (veure figures 18 i 19).

Si ens fixem en la Figura 18, el patró ja canvia substancialment. Més de 20.000 hectàrees (entre episodis nous i antics) es troben a les zones on l'anomalia de precipitació del juliol és més gran (pluviometria entre 0-30% del que és habitual al juliol); unes 12.000 hectàrees entre 30-50% del que és habitual; i unes 18.000 hectàrees entre 50-70%. La suma de totes les hectàrees que es van registrar en regions amb anomalies per sota del 70% (entre 0-70%) representen un 76% de tota la superfície que es va registrar el 2023.

Durant el mes d'agost (Figura 19) s'observa un patró força similar: un 71,4% de tota l'afectació de la campanya 2023 (una suma de 47.000 hectàrees) es troba en regions on va ploure un 70% o menys del que és habitual. Per sota del 50% de la precipitació habitual es concentra un 46,6% de l'afectació: unes 31.000 hectàrees. Per contra, quasi no s'ha registrat afectació a les zones amb anomalies del mes d'agost per sobre del 100%. El repartiment entre l'afectació nova i l'antiga no té un patró molt diferenciat en cap dels mesos d'estiu.

ANOMALIA DE PRECIPITACIÓ DEL JUNY

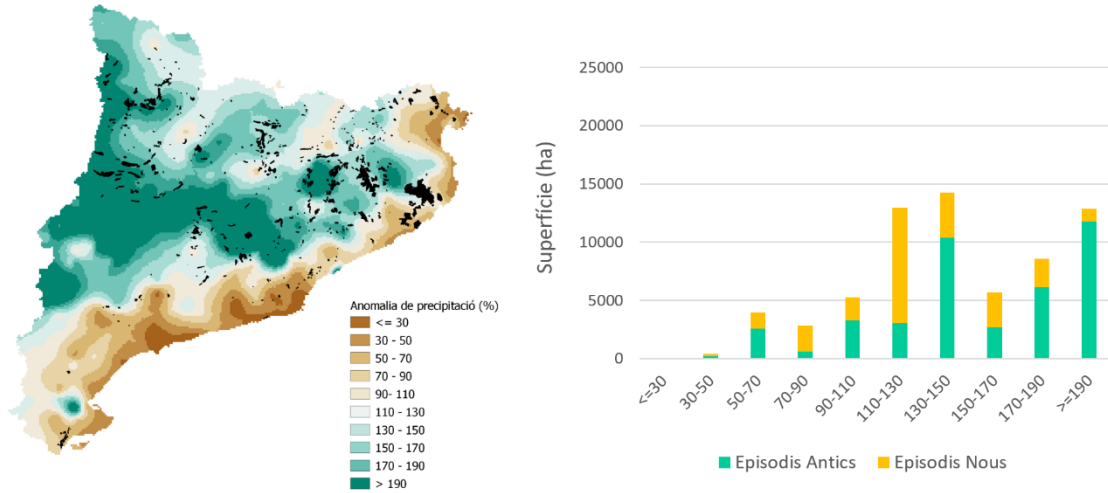


Figura 17: Mapa de l'anomalia de precipitació del mes de juny del 2023 (esquerra) amb els episodis de la campanya superposats en negre. Superfície registrada (nova i antiga) segons la categoria d'anomalia de precipitació (en %) del mes de juny del 2023 (dreta).

ANOMALIA DE PRECIPITACIÓ DEL JULIOL

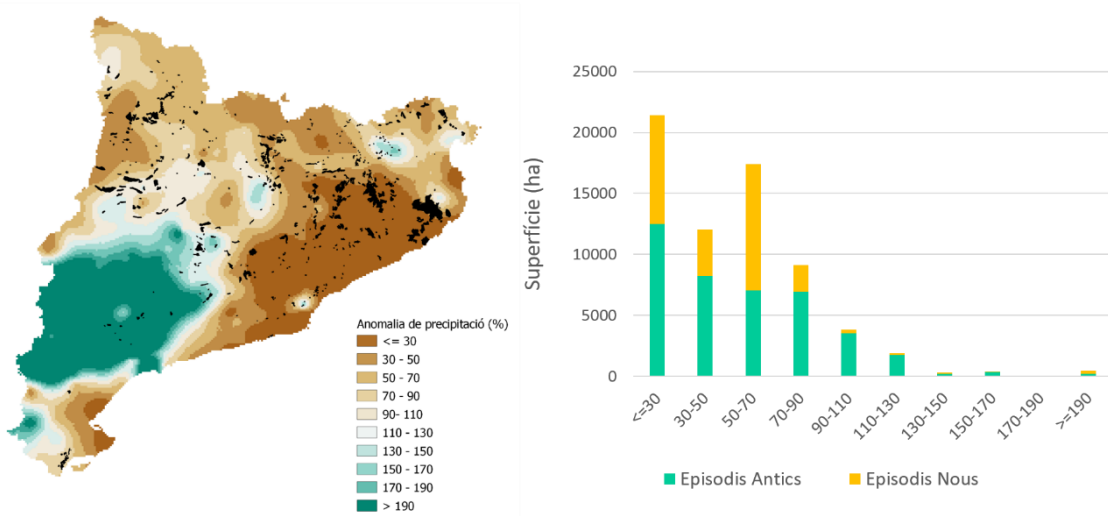


Figura 18: Mapa de l'anomalia de precipitació del mes de juliol del 2023 (esquerra) amb els episodis de la campanya superposats en negre. Superfície registrada (nova i antiga) segons la categoria d'anomalia de precipitació (en %) del mes de juliol del 2023 (dreta).

ANOMALIA DE PRECIPITACIÓ DE L'AGOST

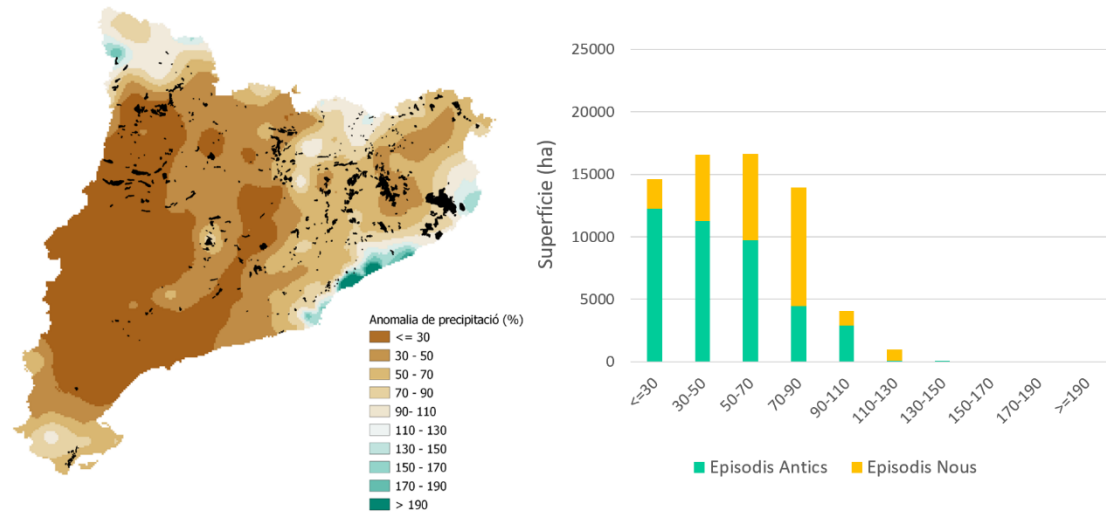


Figura 19: Mapa de l'anomalia de precipitació del mes d'agost del 2023 (esquerra) amb els episodis de la campanya superposats en negre. Superfície registrada (nova i antiga) segons la categoria d'anomalia de precipitació (en %) del mes d'agost del 2023 (dreta).

Pel que fa a les anomalies de temperatura (Figures 20, 21, 22), hi ha un fet inicial remarcable: cap dels episodis registrats està en zones on l'anomalia va està per sota d'1°C. Només hi ha alguns racons del territori on els valors estan per sota; de manera que és lògic que cap dels episodis registrats es situï en aquestes zones.

A la Figura 20 s'observa l'anomalia de temperatura del mes de juny. La major part de la superfície registrada, unes 27.000 hectàrees, que representen un 40,4% està en zones on l'anomalia és entre 2,5 i 3°C. La resta d'episodis estan per sota d'aquest valor, és a dir, a llocs on no va fer tanta calor.

A la Figura 21 es presenta l'anomalia de temperatura del mes de juliol i s'observa un patró molt similar: tota l'afectació està concentrada en zones on l'anomalia és entre 2 i 3°C. En concret, un 55% de l'afectació es troba a l'anomalia 2,5-3°C i un altre 31% a la de 2-2,5°C. Per sobre d'aquest valor quasi no s'ha registrat afectació; i per sota també molt poca.

Finalment, a la Figura 22 es presenta la superfície afectada en funció de les anomalies de temperatura del mes d'agost. En aquest cas sí que s'aprecia una tendència a què les afectacions estiguin concentrades a les zones on l'anomalia va ser més intensa: quasi la totalitat dels episodis (97,4%) es van registrar en anomalies van ser d'entre 2°C i 3,5°C per sobre del que és habitual. Però on es van concentrar més és a l'anomalia de 2-2,5°C, amb prop de 30.000 hectàrees.

ANOMALIA DE TEMPERATURA DEL JUNY

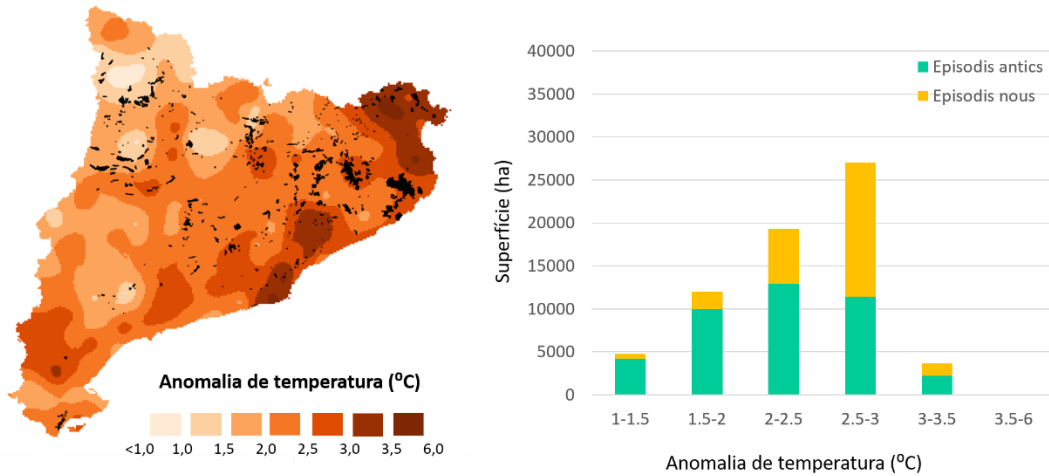


Figura 20: Mapa de l'anomalia de temperatura del mes de juny del 2023 (esquerra) amb els episodis de la campanya superposats en negre. Superfície registrada (nova i antiga) segons la categoria d'anomalia de temperatura (en °C) del mes de juny del 2023 (dreta).

ANOMALIA DE TEMPERATURA DEL JULIOL

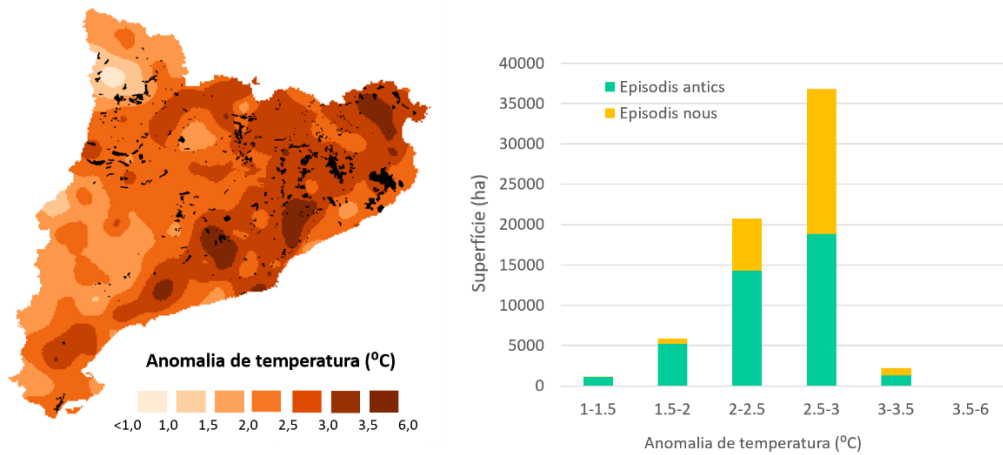


Figura 21: Mapa de l'anomalia de temperatura del mes de juliol del 2023 (esquerra) amb els episodis de la campanya superposats en negre. Superfície registrada (nova i antiga) segons la categoria d'anomalia de temperatura (en °C) del mes de juliol del 2023 (dreta).

ANOMALIA DE TEMPERATURA DE L'AGOST

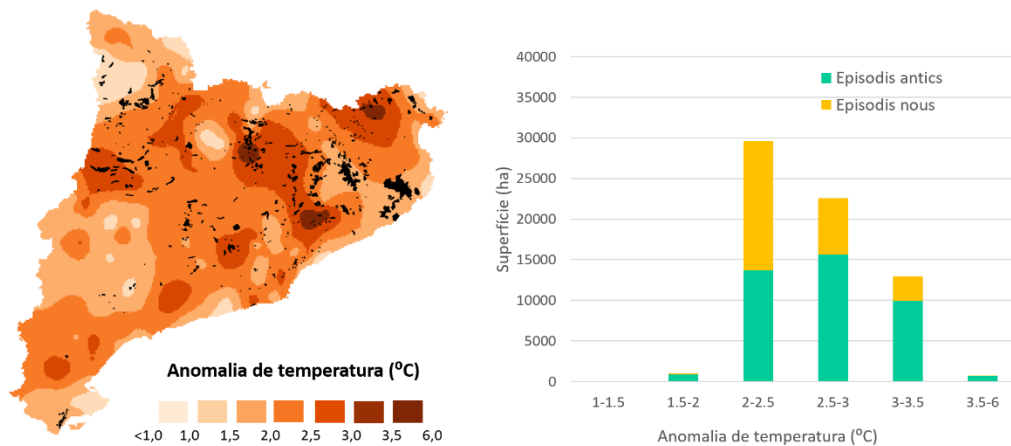


Figura 22: Mapa de l'anomalia de temperatura del mes d'agost del 2023 (esquerra) amb els episodis de la campanya superposats en negre. Superfície registrada (nova i antiga) segons la categoria d'anomalia de temperatura (en °C) del mes d'agost del 2023 (dreta).

En aquesta campanya els efectes de les anomalies (tant de precipitació com de temperatura) dels mesos d'estiu no semblen tenir una relació tan directa amb els episodis registrats com en el cas de la campanya anterior, on l'anomalia de temperatura i precipitació del mes de juny va tenir un paper crucial en el patró de les afectacions. En aquest cas, probablement la combinació de la manca de precipitació del mes de juliol i agost i la calor dels tres mesos d'estiu poden explicar bona part de la distribució dels episodis al territori.

Resultats per comarques

La campanya del 2023, com la del 2022, ha concentrat la major part dels episodis a la part nord de Catalunya. No obstant, també se n'han detectat alguns de mida petita a les comarques de Tarragona (marcats amb fletxes a la Figura 25), tant antics com nous. Els episodis nous (en groc) s'han concentrat especialment a les comarques de Girona i nord de Barcelona. Els episodis antics (en blau) es troben àmpliament repartits pels dos terços nord. Els episodis cicatritzats (en verd, molt poc visibles perquè n'hi ha pocs) estan força repartits (Figura 25).

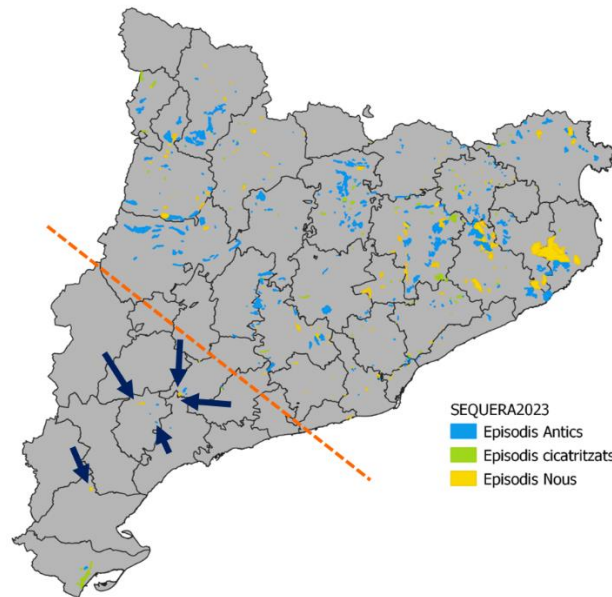


Figura 25: Mapa de les comarques de Catalunya amb les afectacions noves (groc), antigues (blau) i cicatritzades (en verd). La línia diagonal separa les regions on s'ha concentrat l'afectació del 2023 als dos terços nord de Catalunya. Amb fletxes s'han destacat els episodis (tant nous com antics) que es troben a les comarques de Tarragona i Terres de l'Ebre.

Si mirem el detall per comarca (Figura 26) les que tenen més superfície afectada són el Baix Empordà i la Selva amb prop de 10.000 hectàrees afectades en cada cas. Les segueixen Osona, la Noguera, el Pallars Jussà, el Gironès i el Berguedà, totes elles amb afectacions d'entre 5.000 i -7.000 hectàrees. El nombre d'hectàrees registrat en general és tan elevat que el gràfic es mostren només les comarques amb més de 500 hectàrees (mentre que en informes anteriors es mostraven els comarques a partir de les 50 hectàrees). En el cas del Baix Empordà la major part de la seva afectació és nova del 2023. La Selva, té la meitat de les afectacions noves i la resta són antigues; i en el cas del Gironès (la tercera comarca amb més afectació nova) més de la meitat són noves. En canvi, comarques com la Noguera, el Berguedà, el Pallars Sobirà i l'Anoia tenen molt poca afectació nova (Figura 26).

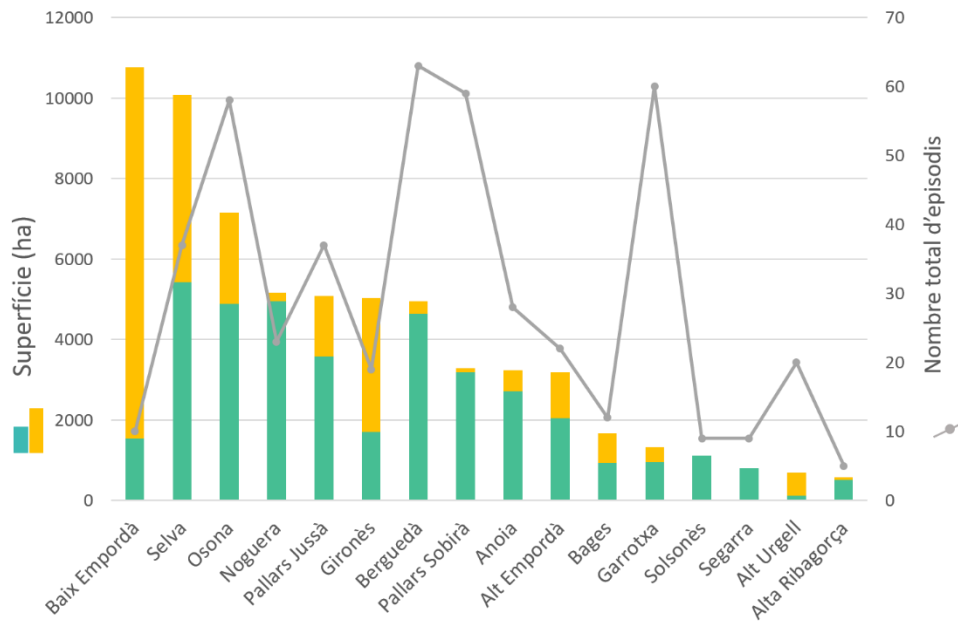


Figura 26: Superfície registrada antiga (turquesa); superfície registrada nova (groc) i nombre d'episodis totals (línia gris) per comarques durant la campanya de 2023. Es mostren només les comarques que han registrat una afectació total igual o major a les 500 hectàrees ordenades de major a menor superfície total afectada.

Si d'entre els episodis antics separem els que tenen nova afectació dels que no en tenen (Figura 27) es pot comprovar com a la major part de comarques hi ha bona part de la superfície antiga que ha empitjorat el 2023 (com també ho havia fet el 2022). A la Figura 27 es mostra com tots els episodis antics del Baix Empordà, la Selva, el Pallars Jussà i l'Anoia han empitjorat. En canvi, comarques com el Solsonès, el Pallars Sobirà, el Bages i l'Alta Ribagorça tenen bona part dels episodis antics que han mantingut la seva afectació.

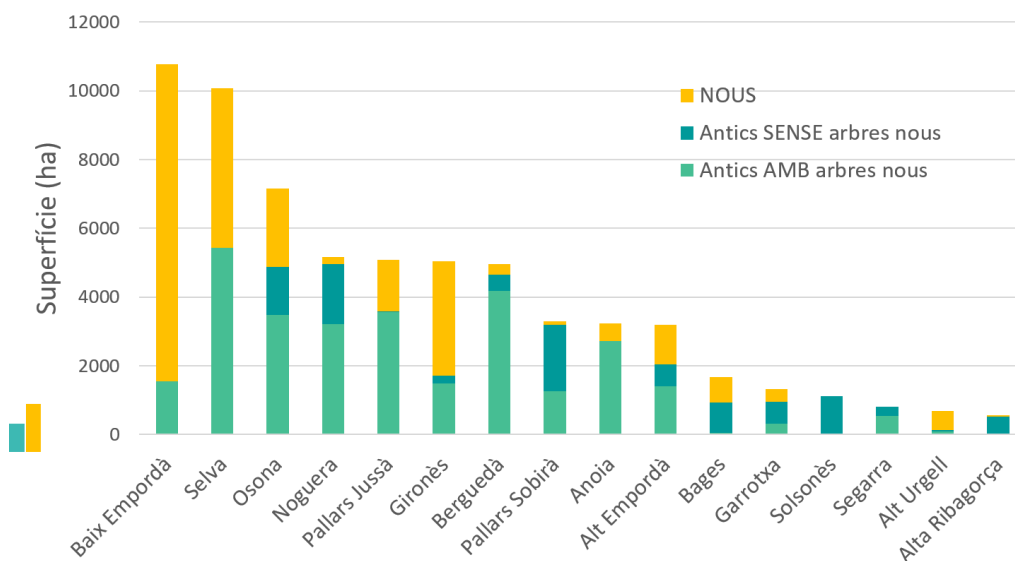


Figura 27: Superfície registrada antiga **sense** arbres nous afectats (turquesa); superfície registrada antiga **amb** arbres nous afectats (verd clar); superfície registrada nova (groc) per comarques durant la campanya de 2023. Es mostren només les comarques que han registrat una afectació total igual o major a les 500 hectàrees ordenades de major a menor superfície total afectada.

A la taula 1 es mostren el nombre d'episodis i la superfície antiga per cada comarca, separada per episodis *amb* o *sense* arbres nous afectats, així com els episodis nous que hi ha hagut. A la darrera columna també hi ha el % de superfície afectada respecte el total de bosc que té cada comarca.

Taula 1: Superfície afectada i nombre d'episodis nous i antics amb o sense arbres nous afectats per comarca i % de superfície afectada (nova i antiga) respecte la superfície de bosc de cada comarca.

COMARCA	EPISODIS ANTICS SENSE ARBRES NOUS		EPISODIS ANTICS AMB ARBRES NOUS		EPISODIS NOUS		SUPERFÍCIE DE BOSC (MCSC)	% AFECTAT
	Superfície (ha)	Nombre episodis	Superfície (ha)	Nombre episodis	Superfície (ha)	Nombre episodis		
Alt Camp	0,0	0	54,0	2	72,4	2	18570,35	0,68
Alt Empordà	642,5	8	1405,7	11	1146,6	3	52402,80	6,10
Alt Penedès	0,0	0			100,2	5	19113,91	0,52
Alt Urgell	44,1	5	84,4	3	557,6	12	95762,79	0,72
Alta Ribagorça	513,6	3			59,6	2	15753,52	3,64
Anoia	0,0	0	2716,3	18	520,6	10	37031,88	8,74
Bages	878,1	5	52,5	2	738,3	5	57120,48	2,92
Baix Camp	4,7	1	4,7	1			22230,09	0,04
Baix Ebre	0,0	0			142,1	1	20320,33	0,70
Baix Empordà	0,0	0	1545,6	7	9228,1	3	31991,17	33,68
Baix Llobregat	0,0	0	45,0	4	148,8	4	14699,79	1,32
Barcelonès	0,0	0	60,7	2	81,4	6	1588,27	8,95
Berguedà	473,0	5	4172,9	54	315,7	4	76756,79	6,46
Conca de Barberà	0,0	0	86,1	3	78,5	1	24623,73	0,67
Garraf	0,0	0			31,0	3	5657,21	0,55
Garrotxa	643,3	30	309,5	13	374,3	17	55417,52	2,39
Gironès	219,7	3	1492,1	12	3321,6	4	34129,42	14,75
Maresme	19,8	2	86,4	6	7,9	1	20873,83	0,55
Montsià	0,0	0	86,5	1	5,7	1	7925,51	1,16
Noguera	1747,3	14	3211,3	8	200,8	1	57645,55	8,95
Osona	1411,0	14	3477,0	24	2265,3	20	74912,13	9,55
Pallars Jussà	25,3	2	3563,4	18	1501,3	17	54040,26	9,42
Pallars Sobirà	1936,5	30	1256,3	21	98,9	8	64544,72	5,10
Priorat	28,0	2	32,2	2	101,0	2	22306,73	0,72
Ripollès	219,9	8	70,6	7	45,8	5	60355,72	0,56
Segarra	262,9	7	545,8	2			14428,36	5,61
Selva	0,0	0	5426,3	19	4650,8	18	71961,37	14,00

Solsonès	1119,11	9					62895,53	1,78
Urgell	0,00	0		9,47	1		3950,93	0,24
Vallès Occidental	184,6	9	24,2	1	32,0	3	25026,17	0,96
Vallès Oriental	96,6	4	92,5	4	162,5	4	41588,74	0,85
Moianès	5,5	1	40,7	1	65,2	2	22504,45	0,50
TOTAL	10475,8	162	29942,6	246	26063,5	165	1343892,2	4,95

L'exceptionalitat de la sequera (per durada i intensitat) ha fet que **el 4,95%* dels boscos** de Catalunya hagin registrat algun tipus d'afectació per decaïment el 2023.

* Cal recordar que aquest % molt probablement és superior ja que la campanya del 2023 ha sobrepassat el protocol del DEBOSCAT i no s'ha assolit l'exhaustivitat requerida pel projecte (veure pàgina 6).

Resultats per espècies

Sabem que la resposta de planifolis i coníferes davant dels episodis de sequera és molt diferent. La superfície de planifolis afectada aquest 2023 és de 40.800 hectàrees sumant la superfície nova i l'antiga. Mentre que pel que fa a les coníferes, sumen més de 15.600 hectàrees. Aquests valors són substancialment més elevats que els registrats fins ara, especialment pel que fa a les coníferes (Figura 28). Si mirem les dades de les darreres campanyes, s'aprecia una baixada de la superfície afectada fins el 2020 dels dos grups funcionals, a partir del qual va augmentant de nou l'afectació. En consonància amb els valors d'afectació total (Figures 11 i 12), els valors registrats el 2023 representen un pic molt destacable. Les coníferes, que sempre havien registrat valors de superfície afectada molt baixos, tenen aquest 2023 una superfície afectada que supera la majoria dels valors de la sèrie de planifolis. Les afectacions en pinedes de pi roig han fet augmentar notablement l'afectació total de coníferes aquesta campanya.

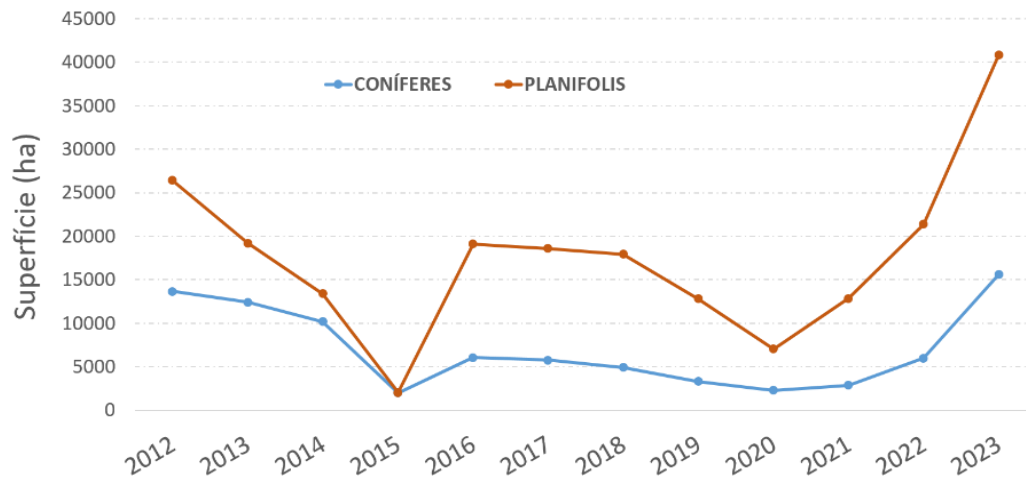


Figura 28: Superfície total afectada de planifolis i coníferes des de l'any 2012 al 2023.

(Recordem que la suma d'hectàrees dels dos grups funcionals no correspon al total d'hectàrees afectades en aquesta campanya, ja que s'ha ponderat la superfície afectada de cada episodi per la FCC (fracció de cabuda coberta) que representa cada espècie. Pel que fa al nombre d'episodis, també està sobreestimat, ja que es comptabilitza un episodi per cada espècie present i afectada, per tant si, per exemple, hi ha 3 espècies de planifolis afectades en un mateix episodi, es compta 3 vegades: una per cada espècie.)

En aquesta campanya 2023 el nombre d'episodis nous i episodis antics amb nova afectació és molt més elevat que els episodis antics sense nova afectació tant en coníferes com en planifolis. De fet, en el cas de les coníferes el nombre d'hectàrees antigues sense afectació és només de 1.400 hectàrees, mentre que els episodis nous sumen 7.400 hectàrees (Figura 29). Pel que fa als planifolis, la major part de l'afectació registrada és d'episodis antics amb arbres nous (unes 18.700 hectàrees). Els episodis nous representen 15.000 hectàrees i els antics sense nova afectació unes 6.800 hectàrees. Si bé el nombre d'hectàrees afectades de coníferes s'ha multiplicat per 2,6 entre la campanya del 2022 i la del 2023 (passant de prop de 6.000 a quasi 15.600 hectàrees), la superfície de planifolis afectats segueix sent molt més gran que la de coníferes, com a les campanyes anteriors (Figura 29).

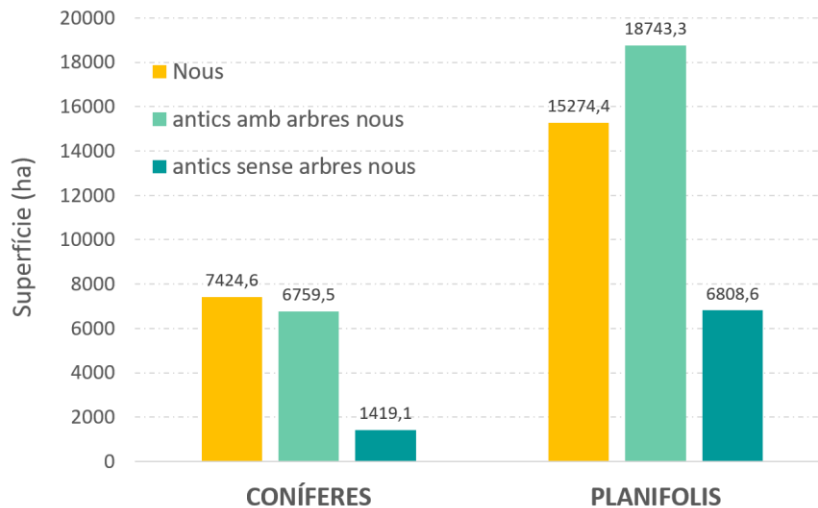


Figura 29: Superfície antiga **amb** arbres nous afectats, superfície antiga **sense** arbres nous afectats i superfície nova registrades aquesta campanya del 2023 de planifolis i de coníferes.

Per espècies (Figura 30), l'alzina (*Q. ilex*) és la que ha registrat una major superfície afectada tant d'episodis antics amb arbres nous afectats com antics sense arbres nous i episodis nous. La segueix la surera (*Q. suber*) amb una gran proporció d'episodis nous (en concret 8.500 hectàrees). Els roures (*Q. humilis*, *Q. cerrioides*, *Q. faginea*) han registrat menys afectació nova (2.350 hectàrees) que les alzines i les sureres, però tenen una proporció elevada d'episodis antics amb arbres nous afectats (unes 7.000 hectàrees). El pi roig (*P. sylvestris*) és la conífera amb més afectació. Com que la campanya del 2022 ja es va registrar un augment de les afectacions d'aquesta espècie, les revisites (episodis antics) representen una bona part de la superfície registrada. Ara bé, és destacable que de les 3.300 hectàrees antigues, 2.560 ha tenen arbres nous afectats. També és notable l'afectació del pi pinyer (*P. pinea*), que ha sumat 3.140 hectàrees noves i 1.620 hectàrees antigues amb arbres nous afectats. Espècies com el faig, que en d'altres campanyes havia tingut afectacions molt destacables, enguany té molt poca superfície afectada.

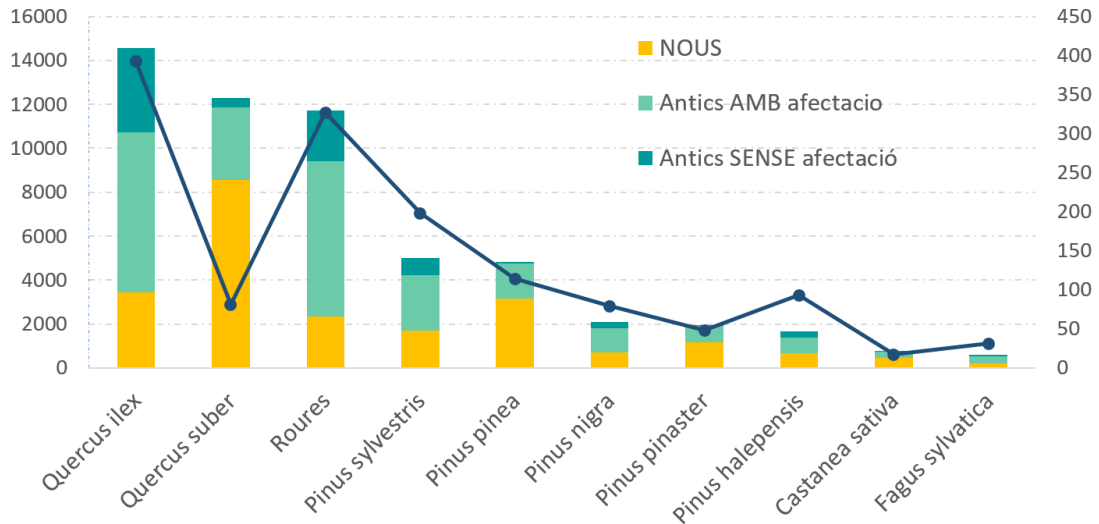


Figura 30: Superfície d'episodis antics **sense** arbres nous afectats (en blau), antics **amb** arbres nous afectats (en turquesa) i nous (en groc) registrats aquest 2023 segons l'espècie i ordenats de major a menor per l'afectació total. La línia correspon al nombre d'episodis total. (*) Roures inclou: *Q. humilis*, *Q. cerrioides*, *Q. faginea*. Només es presenten aquelles espècies que tenen més de **500 ha** d'episodis antics amb nova afectació.

Si posem el focus a l'afectació nova i l'antiga amb arbres nous registrats (Figura 31), el rànquing és molt semblant al de la Figura 30, (ben lògic, ja que la immensa majoria de la superfície registrada és nova o amb arbres nous afectats). L'alzina surera té més de 8.000 hectàrees noves; l'alzina i el pi pinyer en tenen més de 3.000 hectàrees. En canvi, els roures tenen més afectació antiga amb arbres nous afectats (7.000 hectàrees) que pròpiament episodis nous (2.300 hectàrees).

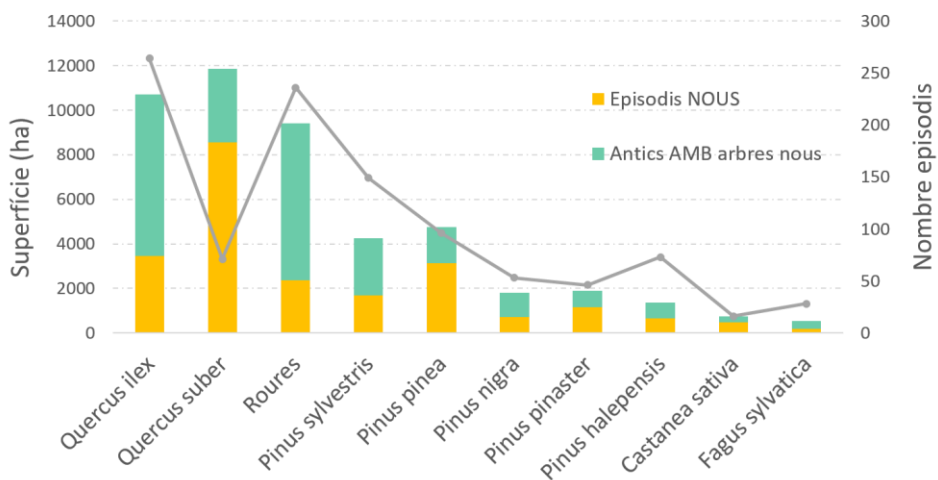


Figura 31: Superfície afectada amb episodis nous (groc) i episodis antics **amb** arbres nous afectats (turquesa) registrats aquest 2023 segons l'espècie. (*) Roures inclou: *Q. humilis*, *Q. cerrioides*, *Q. faginea*. Es presenten les espècies amb més de 100 hectàrees noves afectades.

A la Taula 2 es presenta el nombre d'episodis i la superfície afectada dels nous, els antics amb arbres nous afectats i els antics sense nova afectació. Destaca l'alzina surera que, respecte totes les sureres de Catalunya, un 18,07% estan afectades per decaïment; i els roures, que tenen un 7,9% de la seva superfície afectada. Quant a les coníferes, un 13,8% de les pinedes de pi pinyer tenen decaïment i un 14,33% de les de pinastre també. En canvi, el pi roig, malgrat que ha vist com han incrementat molt les hectàrees afectades per decaïment, aquestes només representen un 2,36%, ja que el pi roig és una de les espècies més presents a Catalunya. Val a dir, però, que malgrat que encara representi un % petit de les pinedes de pi roig, la rapidesa i gravetat d'aquest augment d'afectacions porta a pensar que el pi roig és una espècie fortament amenaçada a casa nostra.

Taula 2: Superfície afectada i nombre d'episodis nous i antics per espècie. (La superfície és la suma de les superfícies ponderades per la FCC on l'espècie apareix com a afectada a cada episodi), % que representa l'afectació de cada espècie respecte la suma d'afectació, tant del total d'episodis registrats com dels nous, Superfície que l'espècie ocupa a Catalunya (com a dominant) en hectàrees segons el mapa de cobertes del sòl de Catalunya (2009); i % que la superfície afectada representa respecte la superfície total de l'espècie.

	EPISODIS NOUS		EPISODIS ANTICS amb ARBRES NOUS AFECTATS		EPISODIS ANTICS sense ARBRES NOUS AFECTATS		Superfície Catalunya (ha)	% afectat
	Nombre d'episodis	Superfície (ha)	Nombre d'episodis	Superfície (ha)	Nombre d'episodis	Superfície (ha)		
Roures (*)	78	2354,4	158	7048,9	91	2298,6	148133,3	7,90
<i>Quercus ilex</i>	92	3443	172	7265,1	129	3849,5	231163,4	6,30
<i>Fagus sylvatica</i>	9	190	19	349,3	3	63,6	33932,4	1,78
<i>Quercus suber</i>	26	8567,6	45	3297,8	10	408,2	67921,8	18,07
<i>Acer monspessulanum</i>	7	51,2	10	296,5	9	50,4	-	
<i>Arbutus unedo</i>	2	23	4	32,1	1	0,1	-	
Planifolis	170	12920	292	11694	172	4510	481150,9	6,05
<i>Pinus sylvestris</i>	58	1681,5	91	2557,3	49	750,6	211495,8	2,36
<i>Pinus pinea</i>	45	3143,1	51	1623,5	18	75,8	35108,3	13,79
<i>Pinus pinaster</i>	25	1161,3	21	736,5	2	4,4	13274,3	14,33
<i>Pinus halepensis</i>	35	668,9	38	709,1	20	299,7	314303,2	0,53
<i>Pinus nigra</i>	23	704,1	30	1110,7	26	288,6	117519,8	1,79
<i>Pinus uncinata</i>	1	8,3	0	0	0	0	66423,4	0,01
Coníferes	270	9778,9	392	13898,4	206	3717,6	758124,8	3.61

(*) Roures: *Quercus humilis*, *Quercus faginea*, *Quercus cerrioides*.

A continuació presentem algunes fotografies a títol d'exemples d'episodis amb afectació en aquesta campanya 2023.



Episodi 02-015-23 amb afectació d'alzina surera a l'Alt Empordà



Episodi 04-062-23 afectació de pi roig a l'Alt Urgell



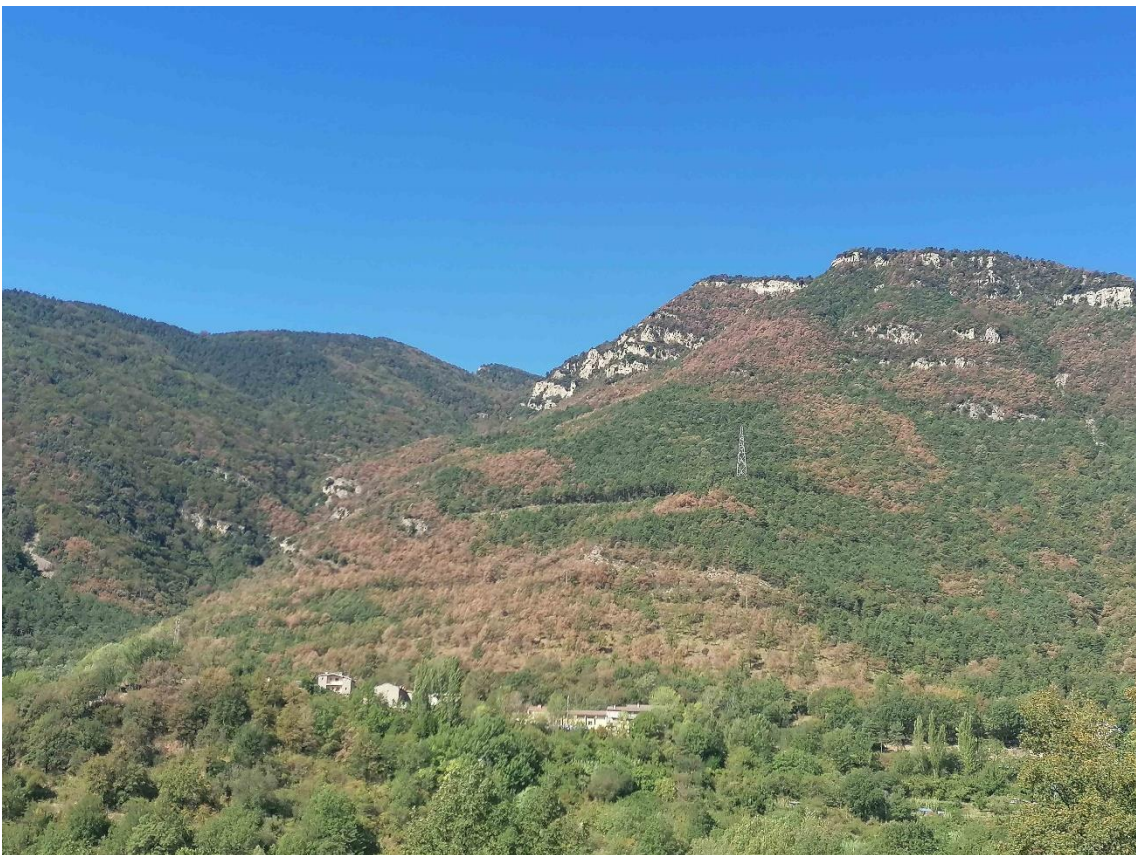
Episodis 07-036-23 i 07-038-23, pinedes afectada al Bages.



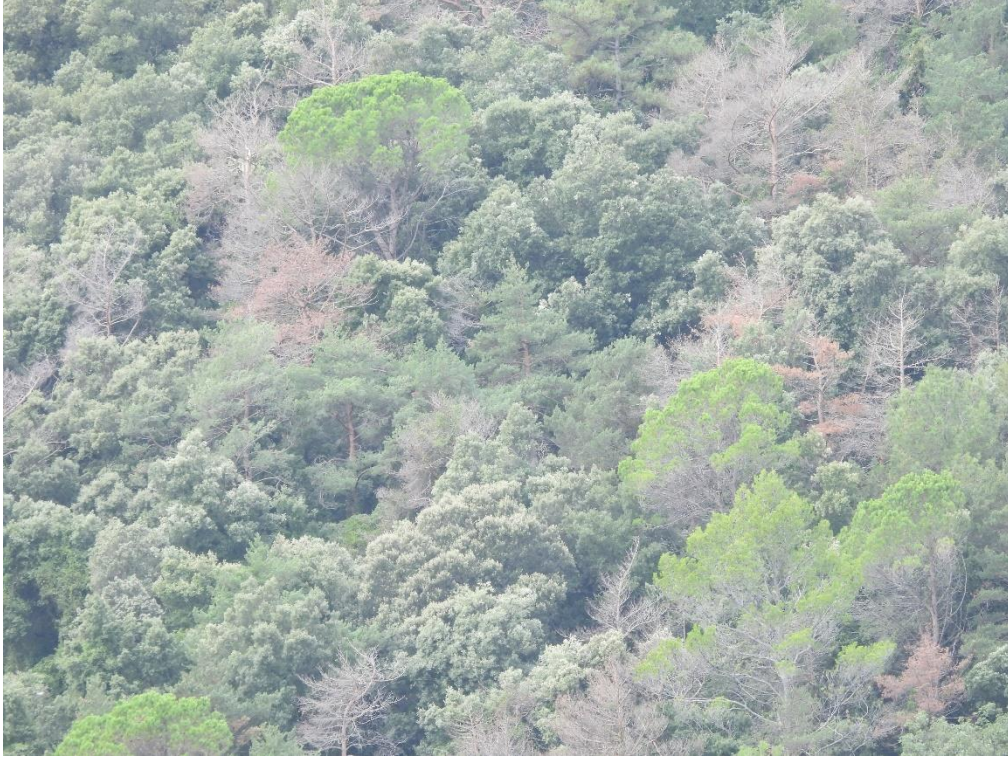
Episodi 10-016-23 amb afectació d'alzines sureres al Baix Empordà.



Episodi 013-004-23 al Barcelonès.



Episodi 14-005-23 al Berguedà amb afectacions de planifolis



Episodi 19-054-23 a la Garrotxa, amb pins morts.



Episodi 19-070-23 a la Garrotxa amb afectació de planifolis.



Episodi 19-124-23 a la Garrotxa, amb afectació de pi roig.

Canvi en l'afectació per espècies 2012-2023

Poder veure amb perspectiva com ha anat canviant la superfície afectada per espècies des de l'inici del projecte dona una idea de les diferències entre espècies, de la seva recuperació i de quines són més vulnerables que les altres.

A les Figures 32 (afectació de planifolis) i 33 (afectació de coníferes) es representa la superfície afectada de cada espècie entre el 2012 i el 2023. En els dos casos és destacable l'any 2015, moment en què van entrar en vigor les *cicatritzacions* (veure apartat de cicatritzacions a la pàgina 6). En aquell moment es van deixar de visitar molts episodis i, per tant, hi va haver un descens notable de la superfície registrada. El 2016 es va registrar molta afectació nova, probablement degut a que hi va haver importants anomalies de precipitació a bona part del territori. Per això s'aprecia un important augment en el nombre d'episodis registrats. Els anys 2017, 2018 i 2019 s'observa una tendència a la baixa pel que fa a la superfície afectada que culmina el 2020, quan gràcies a les pluges que es van donar, hi va haver molt poca superfície registrada.

Ara bé, d'ençà el 2021, any on es va iniciar la sequera que encara ens afecta, la superfície afectada per decaïment ha anat augmentant any rere any per a totes les espècies. A la Figura 31 es mostra el canvi en l'afectació de les espècies dels principals planifolis afectats. Al llarg de tots els anys els més afectats han estat les alzines (*Quercus ilex*) i els roures (*Q. cerrioides*, *Q. faginea*, *Q. humilis*). Les alzines sureres (*Quercus suber*), que havien registrat un augment de la

seva afectació l'any 2021 i que es va mantenir el 2022, ha experimentat un importantíssim increment de la superfície afectada aquest 2023. De fet, la superfície afectada de sureres ha igualat la de roures en aquesta campanya 2023. Aquest important augment es deu a les fortes afectacions que ha tingut l'espècie a comarques com el Baix Empordà i el Gironès. Els fajos (*Fagus sylvatica*) són l'espècie de planifolis amb menor afectació globalment, no obstant, també han registrat un augment de la superfície afectada, però molt menor en comparació amb les sureres. De fet, el registre de fagedes afectades del 2017 supera el del 2013 (Figura 32 i Taula 2).

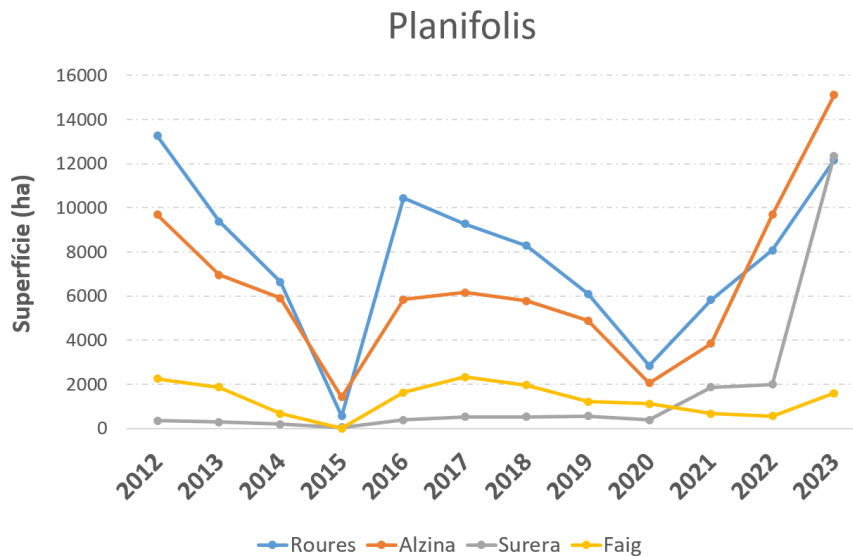


Figura 32: Superfície afectada en hectàrees de les principals espècies de planifolis entre els anys 2012-2023.

A la Figura 33 es representa la sèrie temporal de les coníferes entre els anys 2012 i el 2023. De forma anàloga als planifolis s'aprecia un descens l'any 2015, degut a l'entrada en vigor de les cicatritzacions; un posterior increment el 2016 degut a la sequera que hi va haver; una baixada progressiva de la superfície total afectada els anys 2017, 2018, 2019. El 2020 va registrar els valors més baixos per a totes les espècies (excepte pel pi roig). El 2022 el pi roig mostrava un important repunt en la superfície afectada, amb un total de 2.700 hectàrees, que aquest 2023 ha batut rècords amb més de 5.400 hectàrees afectades, en bona mesura d'arbres morts. Els efectes de la sequera a les coníferes es fan visibles amb un cert decalatge. Aquestes espècies tendeixen a aguantar tant com poden mentre dura l'estrès gràcies a un important control estomàtic. Però quan aquest s'allarga molt en el temps les coníferes col·lapsen i moren. És per això que els anys 2022 i 2023 estem registrant superfícies rècord de coníferes afectades. La durada i intensitat de la sequera, sumada a l'increment de les temperatures especialment a l'estiu fan que el pi roig (la conífera més afectada en superfície) més fora de la seva àrea de distribució estigui més afectada. Per altra banda, les afectacions per decaïment del pi pinyer s'han multiplicat per 4,7 i arriben a les 4.800 hectàrees. La resta de coníferes excepte el pi negre, també han registrat augments en aquesta campanya. El pinastre, per exemple, que sempre havia registrat afectacions molt petites, ha tingut un fort increment del decaïment, i arriba a

quasi a les 2.000 hectàrees. En el cas del pi blanc, que és una espècie altament tolerant a la sequera, també s'està veient un fort augment d'hectàrees afectades.

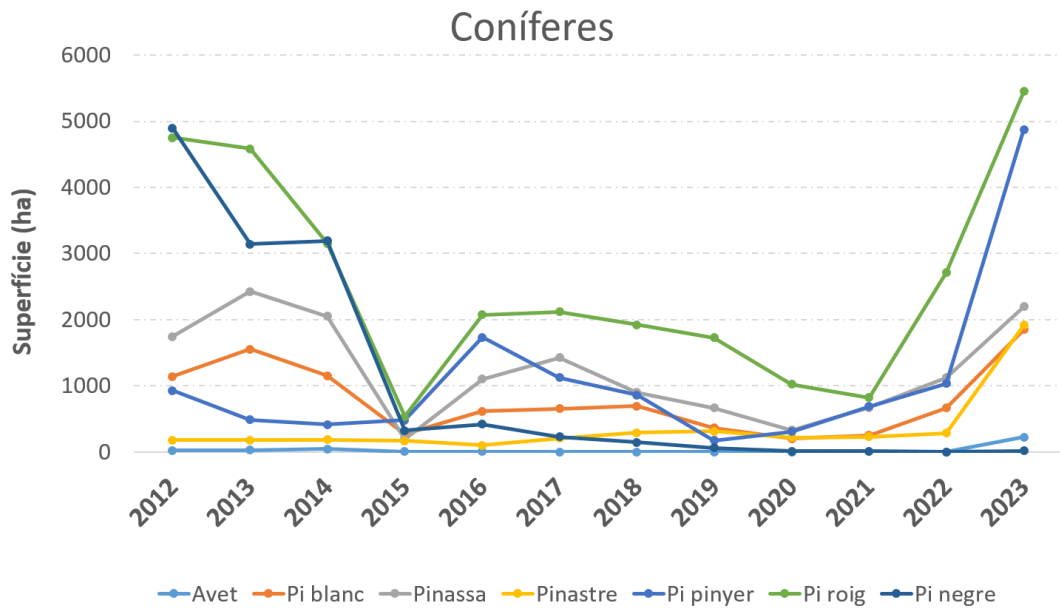


Figura 33: Superfície afectada de les principals espècies de coníferes durant els anys 2012-2023.

Cicatritzacions o episodis recuperats

La campanya del 2023 han cicatritzat prop de 4.000 hectàrees¹ (Figura 34), que representen tan sols un 5,6% de tota la superfície registrada aquest 2023. Aquest % tan baix no sorprèn gens tenint en compte que moltes de les afectacions antigues, tant el 2022 com el 2023 han empitjorat. Per tant, estan lluny de poder ser cicatritzades. La major part d'aquestes zones on sí que s'han pogut fer cicatritzacions es troben a les comarques d'Osona (amb més de 1.000 hectàrees), el Montsià (737,7 hectàrees), el Berguedà (518 hectàrees) i l'Alta Ribagorça (482,9 hectàrees). La resta de comarques tenen molta menys superfície cicatritzada o gens.

COMARCA	Nre, episodis	Superfície (ha)
Alt Empordà	2	89,1
Alt Urgell	6	89,5
Alta Ribagorça	3	482,9
Anoia	2	104,0
Bages	4	161,0
Baix Empordà	1	28,7
Berguedà	8	518,3
Cerdanya	1	16,3
Garrotxa	2	67,7
Gironès	2	46,0
Montsià	9	743,7
Osona	9	1121,0
Pallars Jussà	3	46,4
Pallars Sobirà	6	3,0
Pla de l'Estany	1	4,2
Ripollès	1	11,3
Segarra	8	36,7
Selva	5	78,3
Solsonès	1	8,9
Vallès Occidental	2	26,5
Vallès Oriental	9	261,4
Moianès	2	30,6
TOTAL	87	3975,4

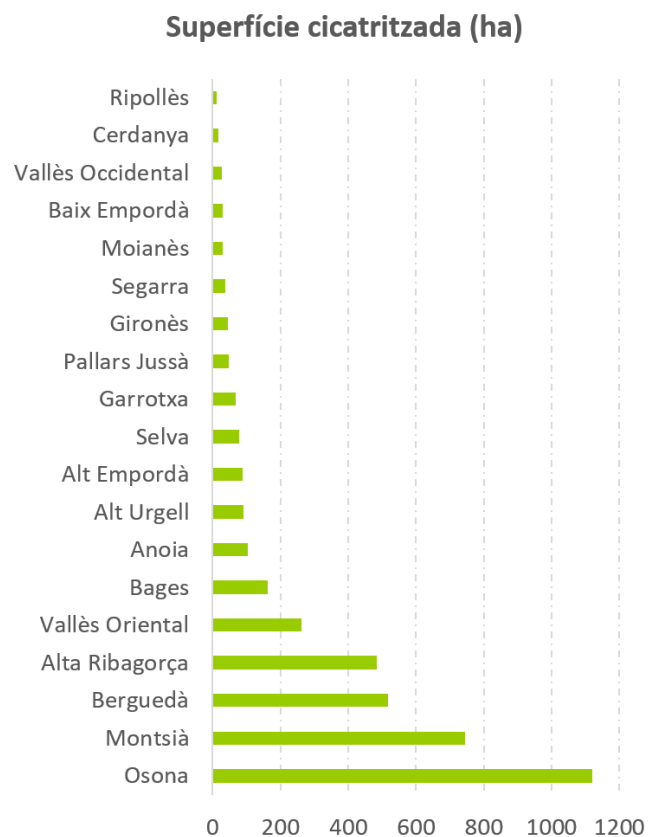


Figura 34: Comarques on s'han fet cicatritzacions el 2023, nombre d'episodis i nombre d'hectàrees que ocupaven a la campanya del 2022.

Pel que fa les espècies, el faig és l'espècie que ha cicatritzat més hectàrees: quasi 1.000 hectàrees. Aquesta espècie va estar molt afectada en campanyes anteriors però en els darrers anys s'ha anat recuperant. També hi ha cicatritzacions d'alzines i de pi roig, que són espècies

¹ Cal recordar que durant la campanya en curs no s'ha registrat la superfície dels episodis cicatritzats, ja que es comprova que efectivament compleix els criteris de cicatrització i no es torna a introduir tota la informació a l'aplicatiu. Per tant, el nombre d'hectàrees que es comptabilitza correspon al que aquests episodis ocupaven a la campanya anterior, en aquest cas, la del 2022.

que tenen moltes afectacions en aquesta campanya en determinades zones, però que en altres llocs s'han recuperat o bé les han tallat. Ara bé, el nombre d'hectàrees cicatritzades respecte les totals registrades és d'un 3,8% en el cas del pi roig i un 9,2% en el cas de les alzines.

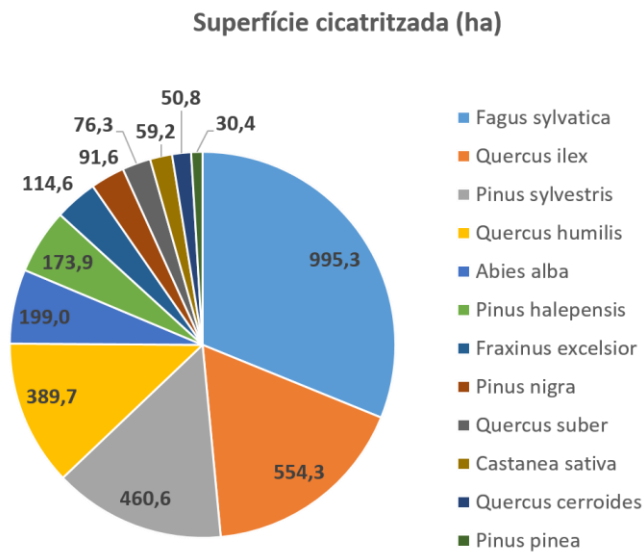


Figura 35: Nombre d'hectàrees cicatritzades durant la campanya del 2023 per espècies.

Validacions de la campanya del 2023

La campanya del 2023 es suma a la del 2022, que ja va ser dura pels boscos de Catalunya. La persistència de la sequera fa que l'estat de les masses forestals sigui cada vegada més delicat. Mostra d'això és precisament l'augment tant de la superfície afectada com del grau d'afectació i de la presència d'arbres nous afectats en episodis antics. Donada la magnitud de la campanya 2023 va ser impossible fer les tasques de validacions tal i com s'han fet en altres campanyes.

Annexes

PROTOCOL del SISTEMA D'ALARMES

1,- Objectiu del sistema d'alarmes

L'objectiu d'aquest sistema és poder **registrar aquells episodis de decaïment forestal** que siguin detectats en **qualsevol moment de l'any**. Aquells episodis que puguin aparèixer en altres moments de l'any i que al setembre ja no estiguin visibles o no compleixin els criteris requerits, fins ara no queden registrats. El **sistema d'alarmes** permetria **registrar-los en qualsevol moment** i així no es perdria aquesta informació. Es tracta d'un sistema àgil i ràpid que s'omple *online* fàcilment un cop detectada la zona al camp durant les activitats rutinàries dels Agents Rurals.

Aquest sistema està pensat per registrar en qualsevol moment de l'any els episodis de decaïment que es detectin de qualsevol espècie i en qualsevol comarca.

2,- Mostreig

2,1- En quin moment es registren les alarmes?

No hi haurà una època de l'any concreta per mostrejar i introduir les alarmes, sinó que es **podrà omplir el registre en qualsevol moment de l'any**. La informació s'introduirà a la nova pestanya dissenyada específicament per aquestes alarmes a l'aplicatiu del DEBOSCAT, de forma anàloga al de la processonària i el de sequera.

L'adreça és:


<http://afectacio,creaf,catal/afectacioforestal/login/?next=/afectacioforestal/sequera>



Usuari: **afectacio**

Contrasenya: **bosc**

2,2- Criteris per determinar una alarma

Per tal de donar coherència al sistema d'alarmes respecte la feina que ja es fa amb el DEBOSCAT, el/s criteri/s per determinar una entrada al sistema d'alarmes són els mateixos que els que estableix el DEBOSCAT.

CRITERIS PER DETERMINAR UNA ALARMA			
M Mortalitat		$\geq 5\%$	Percentatge d'arbres morts (assecament total de les capçades o capçades totalment marrons en el cas de coníferes) superior o igual al 5%

DF, DC Defoliació i Decoloració		< 50% fulles verdes	Percentatge de fulles verdes inferior al 50%,
Superfície mínima		≥ 3 hectàrees	Mida mínima 3 hectàrees,

2,3- Com s'ha de fer el mostreig?

No cal fer una campanya expressa per detectar aquests episodis, si no que durant les tasques de camp habituals dels AR, si es detecta una zona amb decaïment forestal es valorarà si compleix els criteris per ser introduïda al sistema d'alarmes. En cas de ser-ho, s'introduirà a l'aplicatiu,

3.- Introducció de la informació

La informació que cal omplir a l'aplicatiu és la següent:

a)- **Codi:** Per tal d'evitar possibles confusions i creuaments amb el codi de sequera del DEBOSCAT, el codi serà el mateix, és a dir, si es tracta d'un episodi que ja havia estat detectat en algun moment previ, el codi es mantindrà. Si es tracta d'un episodi nou, se li atorgarà el codi amb el número correlatiu després del darrer codi detectat al DEBOSCAT, El codi serà doncs:



Codi comarca

Número d'episodi (correlatiu)

Any

b)- **Espècie/s afectada/es:** S'ha d'escollir l'espècie afectada o les afectades si n'hi ha més d'una. Es podran posar un màxim de 3 espècies. Si n'hi ha més d'afectades s'anotará a l'apartat de les observacions.

c)- **Tipus d'afectació:** Cal especificar quin tipus d'afectació s'ha detectat amb l'alarma: defoliació (DF), decoloració (DC), o mortalitat (M) de l'episodi. Es podran escollir una, dues o els tres tipus d'afectació alhora,

d)- **Superfície:** Dibuixar el polígon de la zona afectada sobre el mapa (sempre igual o més gran que 3 hectàrees).

e)- **Causas del decaïment:** Només es contemplen aquelles causes que tinguin relació directa o indirecta amb la sequera, Se n'escollirà una d'entre: sequera/fongs/insectes/paràsits/pic de calor.

f)- **Observacions** (només si s'escau),

A les observacions es poden anotar altres possibles causes del decaïment, altres espècies d'arbres afectades, actuacions forestals destacades i relacionades amb l'afectació, etc.

4,- Sistema d'alarma vs DEBOSCAT

La pestanya del sistema d'alarmes estarà activa i disponible en qualsevol moment de l'any. Les alarmes que es detectin serviran per completar la informació de decaïment detectada amb el DEBOSCAT. Durant la següent campanya de setembre, caldrà visitar les entrades que s'hagin fet al sistema d'alarmes i fer-ne una fitxa del DEBOSCAT. En cas que es mantingui l'afectació i/o hagi empitjorat, s'introduirà l'afectació visible durant el mes de setembre. En cas que l'afectació ja no sigui apreciable, s'indicarà que l'afectació és 0. Només en aquest cas (que l'afectació sigui 0 durant la visita del setembre) no caldrà revisitar l'episodi l'any següent.

BIBLIOGRAFIA

Altava-Ortiz, V. i A. Barrera-Escoda (2020): Escenaris climàtics regionalitzats a Catalunya (ESCAT-2020). Projeccions estadístiques regionalitzades a 1 km de resolució espacial (1971-2050). Informe tècnic. Servei Meteorològic de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat, Generalitat de Catalunya, Barcelona, 169 pp.

Batllori, E.; Lloret, F., *et al.* (2020). *Forest and woodland replacement patterns following drought-related mortality*. PNAS, November 2, 2020. 117 (47) 29720-29729.

<https://doi.org/10.1073/pnas.2002314117>