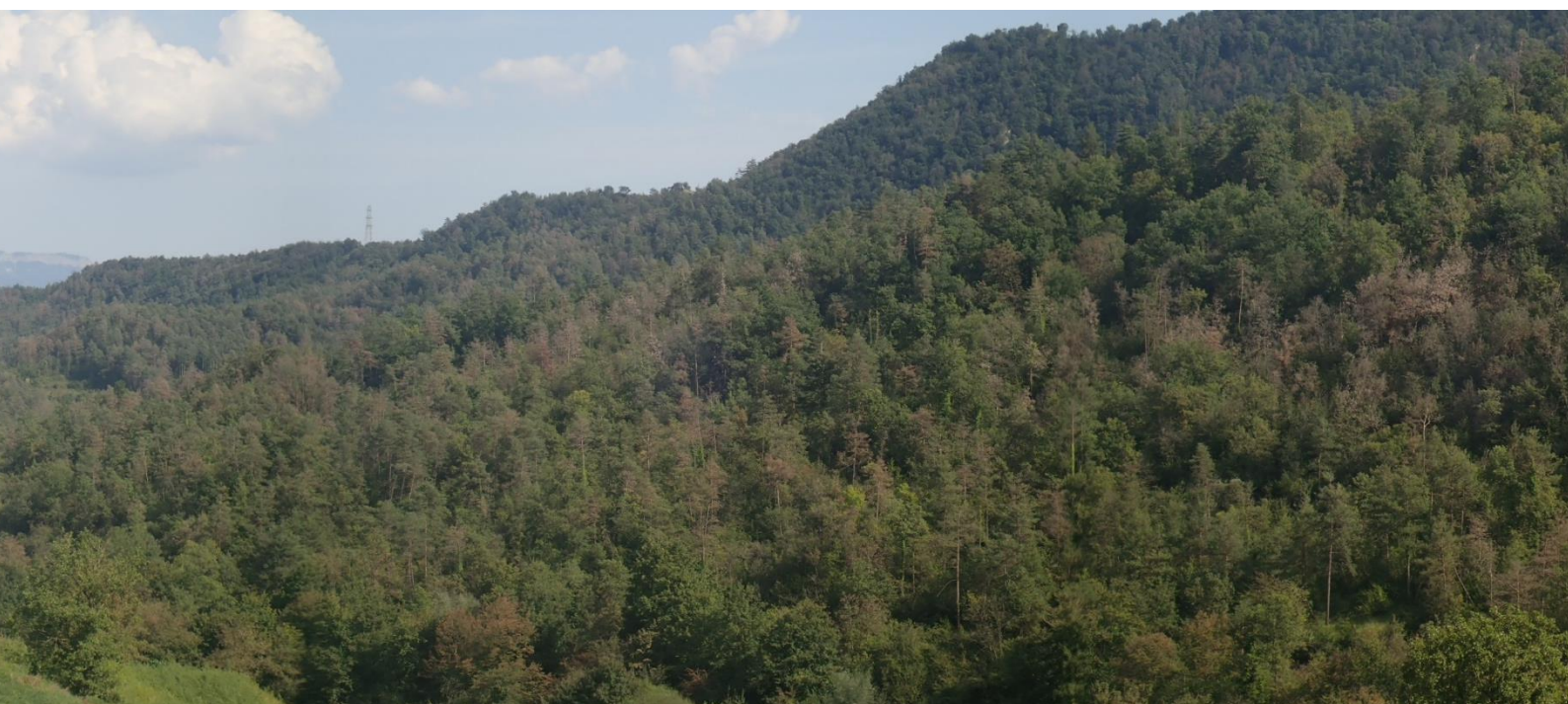




Resultats 2018

**Seguiment de l'estat dels boscos de
Catalunya**



Autors del document: Mireia Banqué Casanovas, Jordi Martínez Vilalta i Jordi Vayreda Duran

Índex del document

Introducció	3
Metodologia	4
Cicatrització d'episodis	5
Episodis no cicatritzats	6
Resultats	6
Com ha sigut l'any climàticament?	6
Dades general de la campanya	8
Canvis en l'afectació entre els anys 2012 i 2018.....	9
Afectació nova del 2018	10
Resultats per comarques.....	11
Resultats per espècies	14
Canvi en l'afectació per espècies 2012-2018	22
Cicatritzacions	24
Validacions de la campanya del DeBosCat del 2018	26
Grau de coincidències/discrepàncies en la identificació de l'espècie principal.....	27
Fracció de cabuda coberta	28
Afectació per espècies aparellades	28
Afectació ponderada per episodi	29
Percentatge de morts, defoliats i decolorats	30
Conclusions de les validacions	30
Exemple d'aplicació de les dades del DEBOSCAT a un estudi de la vulnerabilitat dels boscos	32

Introducció

Aquest 2018 passarà a la història com un dels anys més plujosos de les darreres dècades. En molts observatoris meteorològics s'han batut rècords de quantitat de pluja registrada. Si bé molta de l'aigua registrada ha caigut durant la tardor (passada la campanya del DEBOSCAT), durant els mesos de primavera i estiu també va ploure força.

Aquesta ha estat la novena campanya del DEBOSCAT que va néixer el 2010 amb l'objectiu de registrar el decaïment forestal que es començava a observar a Catalunya, de la mateixa manera que es coneixia que s'estava donant a altres llocs del món (Allen et al. 2010). Aquests episodis de decaïment estan principalment lligats a la sequera, i representen un dels molts efectes del canvi global que estem vivint. Menor disponibilitat d'aigua, major temperatura, 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 (Figura 1). Una de les majors amenaces pels nostres boscos serà la manca d'aigua. El règim pluviomètric es preveu que serà molt més irregular de manera que s'intercalaran episodis de pluges torrencials, com els que s'han registrat aquest 2018, amb períodes més llargs de sequera.

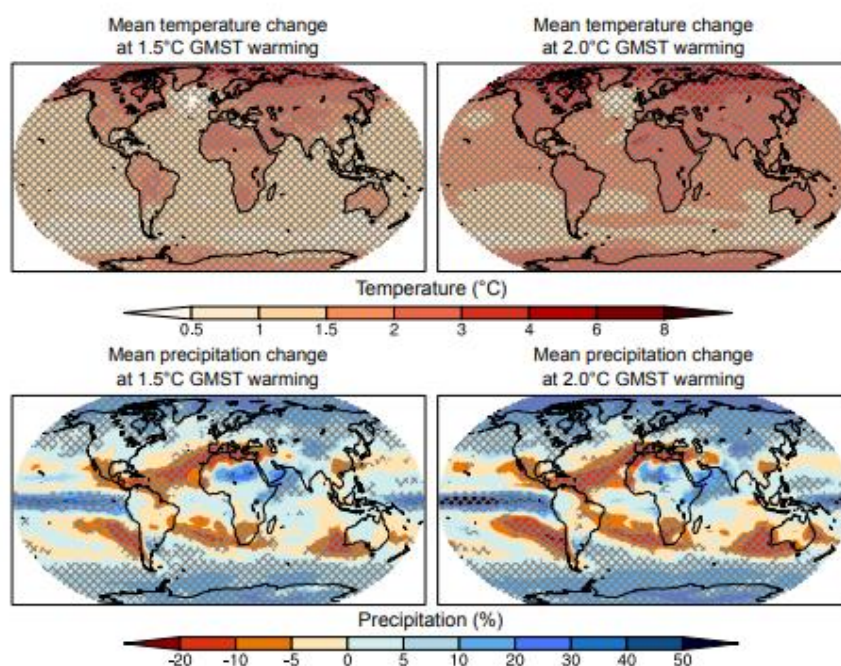


Figura 1: Canvis projectats en la temperatura i la precipitació mitjanes a 1,5°C i a 2°C d'escalfament global comparat amb el període pre-industrial (1861-1880). Font: IPCC 2018.

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. 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. Malgrat que hi ha treballs que recullen episodis de mortalitat forestal com el de Allen et al. (2010) on es fa una revisió d'alguns episodis de decaïment forestal a escala mundial, no es coneix cap altra iniciativa a escala regional amb el nivell d'exhaustivitat i homogeneïtat en la presa de dades com en el cas del DEBOSCAT. 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 unes 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.

La del 2018 ha estat una campanya amb menys afectació que la del 2017, que ja va ser una campanya amb poques afectacions. La darrera campanya amb afectacions notòries va ser la de l'any 2016, que va registrar 31.000 hectàrees aproximadament, de les quals 17.500 eren noves. Aquest 2018 s'han registrat en total 24.887 ha repartides per tot el territori en 325 episodis. D'aquestes hectàrees, només 3.145,4 ha (15,5%) són de nova afectació, registrades per primera vegada el 2018, en 60 episodis, sobretot a l'Anoia, el Gironès i la Selva.

La primavera del 2018 va ser, de forma general, molt plujosa i a l'estiu hi va haver pluges repartides de forma heterogènia al llarg del territori. Això va fer que, en general, la vegetació tingués recursos suficients per aguantar bé l'eixut estival.

Metodologia

La metodologia del projecte no ha canviat respecte els anys 2015, 2016 i 2017. 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 totes les zones afectades per decaïment. 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.

Cicatrització 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 comporta, 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 temporada 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 la millora dels episodis ja detectats.

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. Per aquells episodis que es cicatritzen l'any en curs, no cal fer-ne la fitxa de camp; però no obstant, és imprescindible visitar-los per garantir que no hi ha hagut canvis i s'ha d'introduir una fotografia de l'episodi cicatritzat a l'aplicatiu online. Per tal de facilitar aquesta tasca, s'ha modificat l'aplicatiu d'entrada de dades de manera que permet marcar una casella que indica que l'episodi està cicatritzat i permet pujar una o més fotografies sense demanar cap altre 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

Com ha sigut l'any climàticament?

A escala mundial, l'any 2018 ha sigut un any climàticament agitat: al nord d'Europa hi ha hagut onades de calor, que han provocat importants incendis i sequeres; mentre que a la conca mediterrània hem tingut un hivern i una primavera molt plujosos; i, un cop passada la campanya del DEBOSCAT, una tardor molt plujosa també.

A Catalunya, l'hivern de 2018 va ser lleugerament més fred del que és habitual a la meitat nord i al Pirineu; mentre que del Barcelonès cap al sud les temperatures van ser molt semblants a un hivern habitual (Figura 2). Pel que fa a la precipitació, l'extrem nord i sud van patir sequera durant els mesos de desembre, gener i febrer. Però a la resta del territori, hi va ploure (i nevar) més del que és habitual. En algunes zones com el Berguedà, el Bages, la Cerdanya, la Vall d'Aran i el Pallars Sobirà hi va ploure entre un 170-200% més respecte la mitjana climàtica (1971-2000).

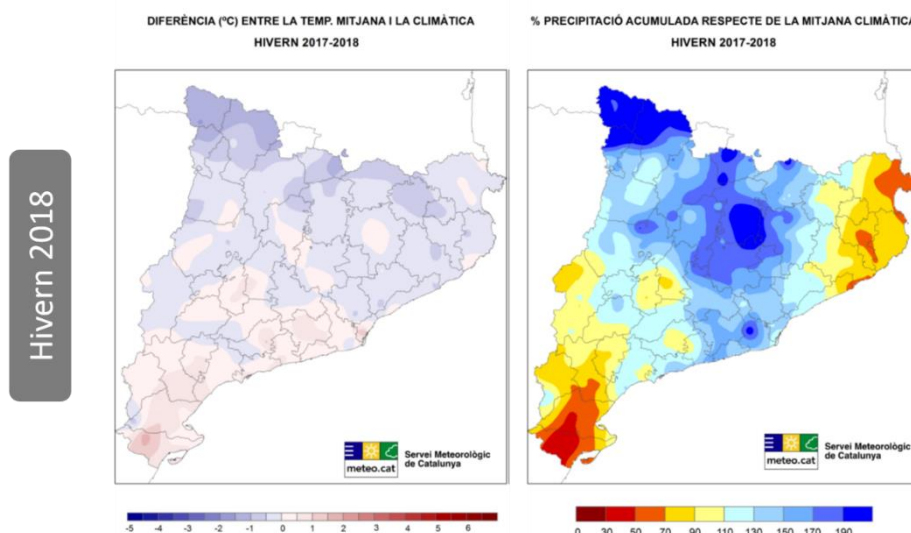


Figura 2: Anomalies de temperatura en °C (a l'esquerra) i **precipitació** en % (a la dreta) de l'hivern del 2018 (desembre del 2017, gener i febrer del 2018). Representen la diferència entre el valor mitjà de l'hivern i la mitjana climàtica calculada amb valors del 1971-2000. **Font: Servei Meteorològic 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.

Quant a la primavera del 2018, va ser lleugerament més càlida que la mitjana climàtica, excepte en algunes regions de l'Alta Ribagorça, el Pallars Sobirà, la Cerdanya. Pel que fa a la pluja, va ser en general molt més plujosa del que és habitual, amb l'única excepció del Delta de l'Ebre i el Montsià (Figura 3). La costa de Tarragona i l'Empordà van registrar, aproximadament la mateixa quantitat de pluja que en un any normal.

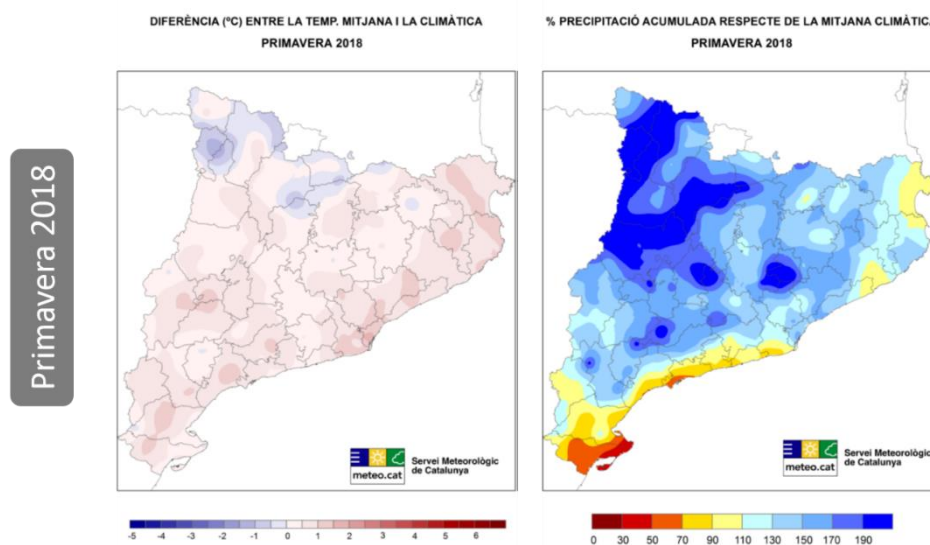


Figura 3: Anomalies de temperatura en °C (a l'esquerra) i **precipitació** en % (a la dreta) de la primavera del 2018 (març, abril i maig 2018). Representen la diferència entre el valor mitjà de la primavera i la mitjana climàtica calculada amb valors del 1971-2000. **Font: Servei Meteorològic de Catalunya.** 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.

L'estiu del 2018 va ser a tot Catalunya lleugerament més càlid del que marca la mitjana climàtica. I pel que fa a la precipitació, va ser molt irregular al llarg del territori. En algunes zones va ploure més del que és habitual i en d'altres, hi va ploure molt poc o gens, com ara a la plana de Lleida, a terres de l'Ebre i a l'Empordà (Figura 4).

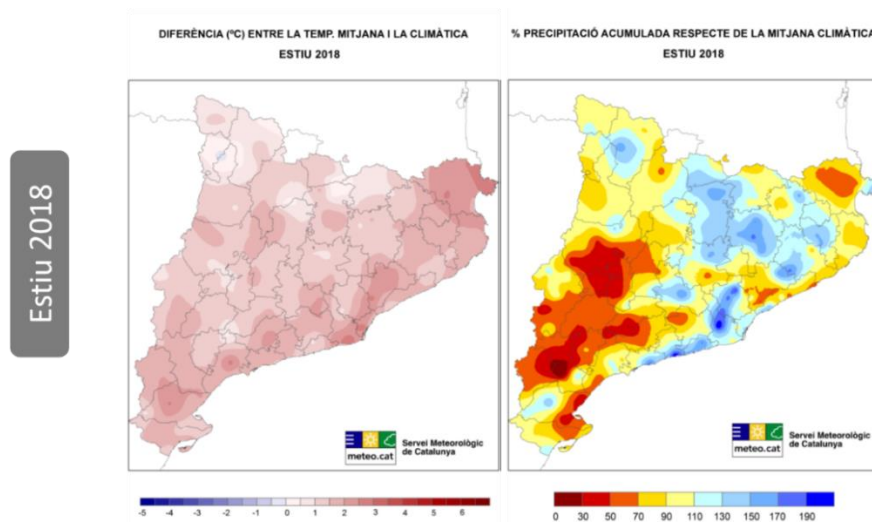


Figura 4: Anomalies de temperatura en °C (a l'esquerra) i **precipitació** en % (a la dreta) de l'estiu del 2018 (juny, juliol i agost 2018). Representen la diferència entre el valor mitjà de la primavera i la mitjana climàtica calculada amb valors del 1971-2000. **Font: Servei Meteorològic de Catalunya.** 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 general de la campanya

Durant la campanya del 2018, es van registrar 385 episodis, repartits en 28.032 hectàrees. D'aquests, només 60 episodis són nous i representen 3.145 hectàrees que han estat registrades per primera vegada aquest 2018. Aquesta afectació nova ha estat notablement menor que en els darrers anys, probablement degut a la pluviometria acumulada sobretot durant l'hivern i la primavera. Els episodis nous representen doncs, només un 15.5% dels episodis que s'han registrat. La resta dels episodis registrats, que sumen 325 són revisites i sumen 24.887 hectàrees. Pel que fa als episodis cicatritzats, només han estat 19 i representen 875,2 ha, tal i com s'aprecia a la Figura 5.

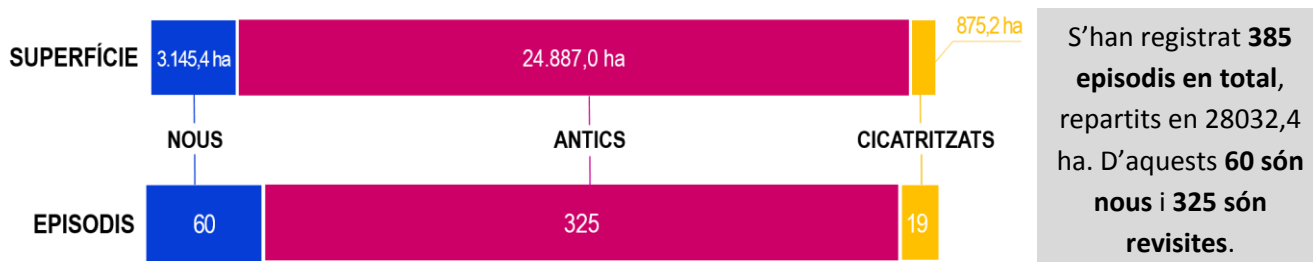


Figura 5: Nombre d'episodis i d'hectàrees noves i antigues registrades durant la campanya del 2018.

L'afectació antiga (revisites) s'ha concentrat a les comarques d'Osona, la Noguera, el Berguedà, el Pallars Sobirà i l'Alta Ribagorça; mentre que l'afectació nova s'ha registrat especialment a l'Anoia, el Gironès, el Montsià i a la Selva (Figura 6).

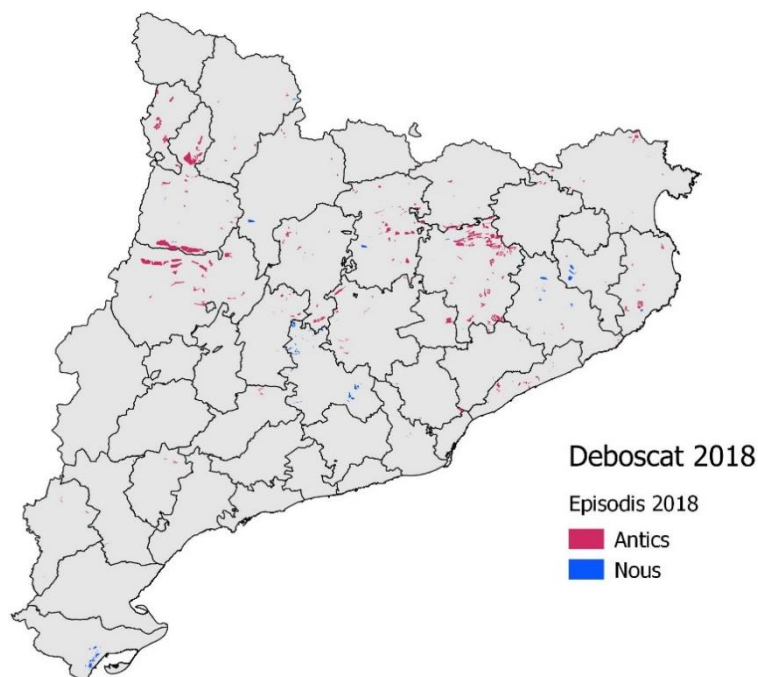


Figura 6: Mapa de l'afectació nova i antiga dels episodis registrats el 2018.

Canvis en l'afectació entre els anys 2012 i 2018

El Deboscat té dades de decaïment des de l'any 2012, passats dos anys de proves i de polir els protocols amb els Agents Rurals (2010 i 2011). L'evolució de l'afectació entre el 2012 i el 2018 té un moment clarament destacable: el descens de la superfície i dels episodis afectats l'any 2015 (Figura 7). Aquest descens és degut a la implementació de les cicatritzacions aquell any, que va reduir moltíssim la superfície que calia visitar. És destacable també la pujada que hi va haver l'any següent, el 2016, en què es va registrar un estiu molt sec i càlid. Els anys 2017 i 2018 s'han registrat una quantitat molt semblant d'episodis, amb 387 i 385 respectivament. En termes de superfície afectada la del 2018 també es molt similar a la que es va registrar el 2017. És previsible que l'any 2019 tingui també moltes cicatritzacions d'episodis que es van registrar per primera vegada el 2016 i que han anat millorant amb els anys.

De forma global a la Figura 7 es pot observar que d'ençà els nous episodis que es van registrar el 2016, durant el 2017 i el 2018 s'han registrat un nombre d'episodis i de superfície molt semblant: al voltant de les 28-30 mil hectàrees.

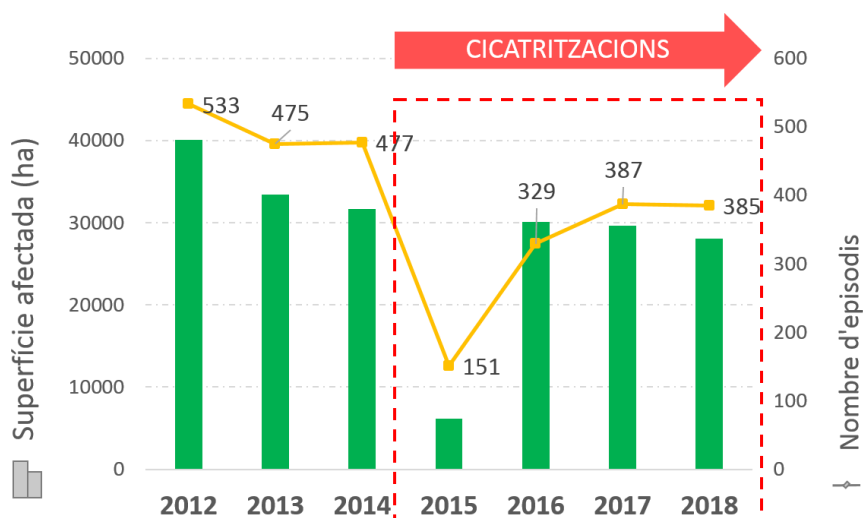


Figura 7: Canvi en la superfície i el nombre d'episodis registrats amb afectació des del 2012 fins el 2018. Des de l'any 2015 es van començar a cicatritzar aquells episodis que compleixen el criteri establert.

Afectació nova del 2018

Aquesta campanya 2018 ha registrat molt poca afectació nova: només 60 episodis repartits en 3.145,4 ha, que representen un 15.5% del total registrat el 2018. Això probablement és degut a la gran quantitat de precipitació que va caure durant l'hivern, la primavera i, en algunes zones que altres anys s'havien mostrat sensibles, també durant l'estiu. Tal i com s'observa a la Figura 8 és molta menys afectació nova que la registrada el 2016, en què es van registrar 17.494 hectàrees noves. Les 3.145 ha d'enguany representen una reducció del 82% de l'afectació nova respecte la del 2016.

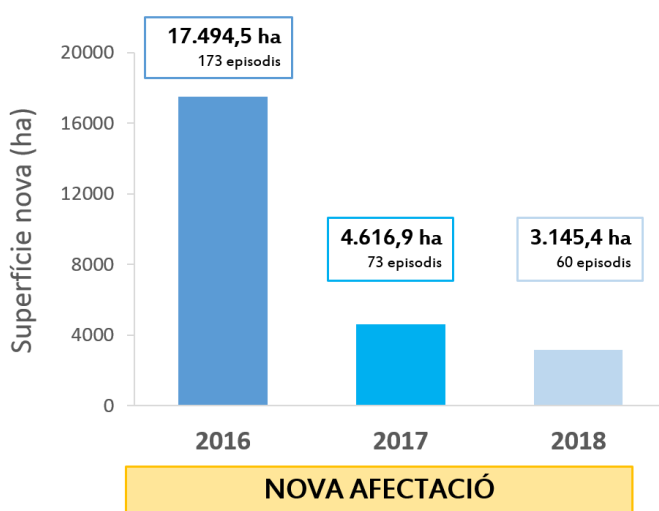


Figura 8: Nombre d'hectàrees i d'episodis nous registrats durant els anys 2016, 2017 i 2018.

Resultats per comarques

Durant la campanya del 2018 les comarques amb més superfície afectada han estat Osona, el Pallars Jussà i la Noguera, que en els tres casos han sumat més de 4.000 hectàrees afectades entre els episodis que s'han revisitat i els que s'han registrat de nou. No obstant, aquestes comarques han registrat poca o gens afectació nova. En canvi, hi ha comarques com l'Anoia o el Montsià, que havien anat cicatritzant tots els episodis antics i tota l'afectació que han registrat aquest 2018 ha estat nova. Quant a l'afectació total, el Berguedà i l'Alta Ribagorça, han registrat més de 1.000 hectàrees, però també amb poca o gens afectació nova.

A la següent figura (Figura 9) les barres representen les comarques amb més de 100 hectàrees antigues afectades o bé amb afectació nova registrada aquesta campanya. La línia verda representa el nombre total d'episodis registrats.

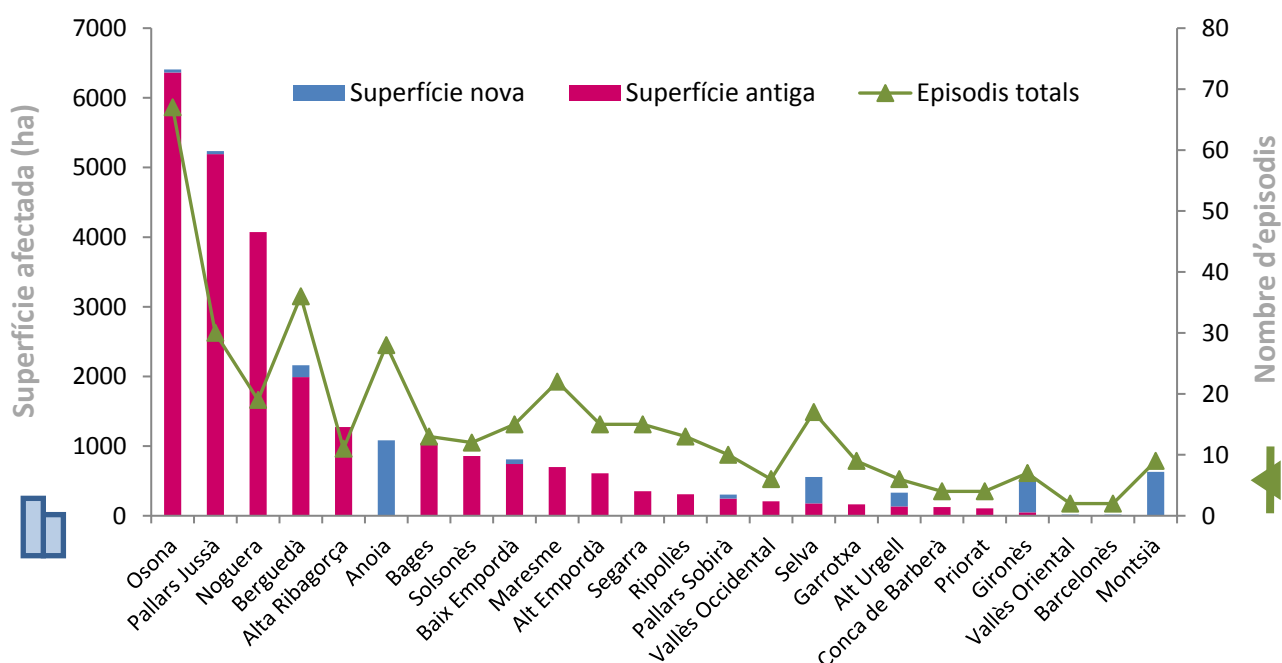


Figura 9: Superfície registrada antiga (el rosa); superfície registrada nova (blau) i nombre d'episodis totals (línia verda) per comarques durant la campanya del 2018. Es mostren les comarques amb més de 100 hectàrees afectades i/o bé amb afectacions noves.

La relació entre les barres (superfície) i la línia dels episodis dóna una idea de la mida mitjana dels episodis registrats a cada comarca ($\text{Superfície total} / \text{episodis totals}$), és a dir, de l'extensió mitjana de les afectacions. A la següent figura (Figura 10) es mostra aquesta relació per les comarques amb episodis més grans (en colors verdosos) i els més petits (en colors marrons) de mitjana. S'observa que les comarques del Pallars Jussà, la Noguera i l'Alta Ribagorça són les que tenen episodis més extensos de mitjana. Per contra, el Vallès Oriental, el Barcelonès i la Garrotxa tenen episodis més petits de mitjana.

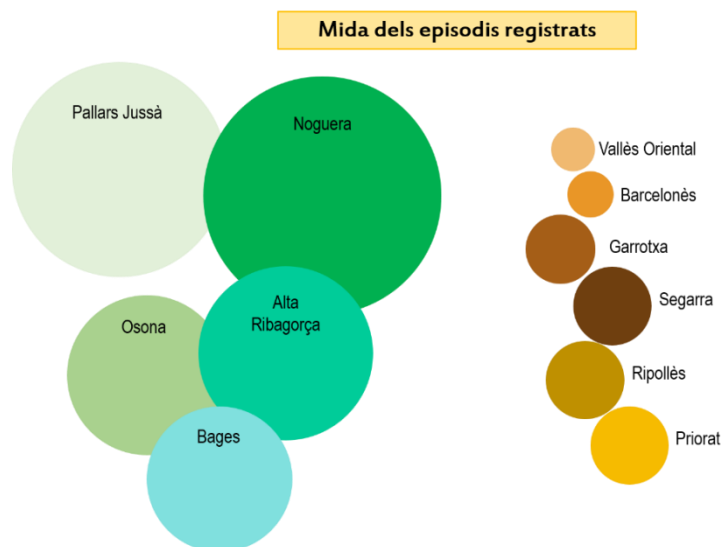


Figura 10: Mida mitjana dels episodis de les comarques amb episodis més grans i més petits registrats durant la campanya del 2018.

L'afectació nova registrada durant la campanya del 2018 s'ha concentrat sobretot a la comarca de l'Anoia, que ha registrat més de 1.000 hectàrees noves en aquesta campanya. El Montsià, el Gironès i la Selva també han sumat força hectàrees noves totes elles per sobre de les 300 hectàrees. La resta de comarques han registrat poca o gens superfície de nova afectació.

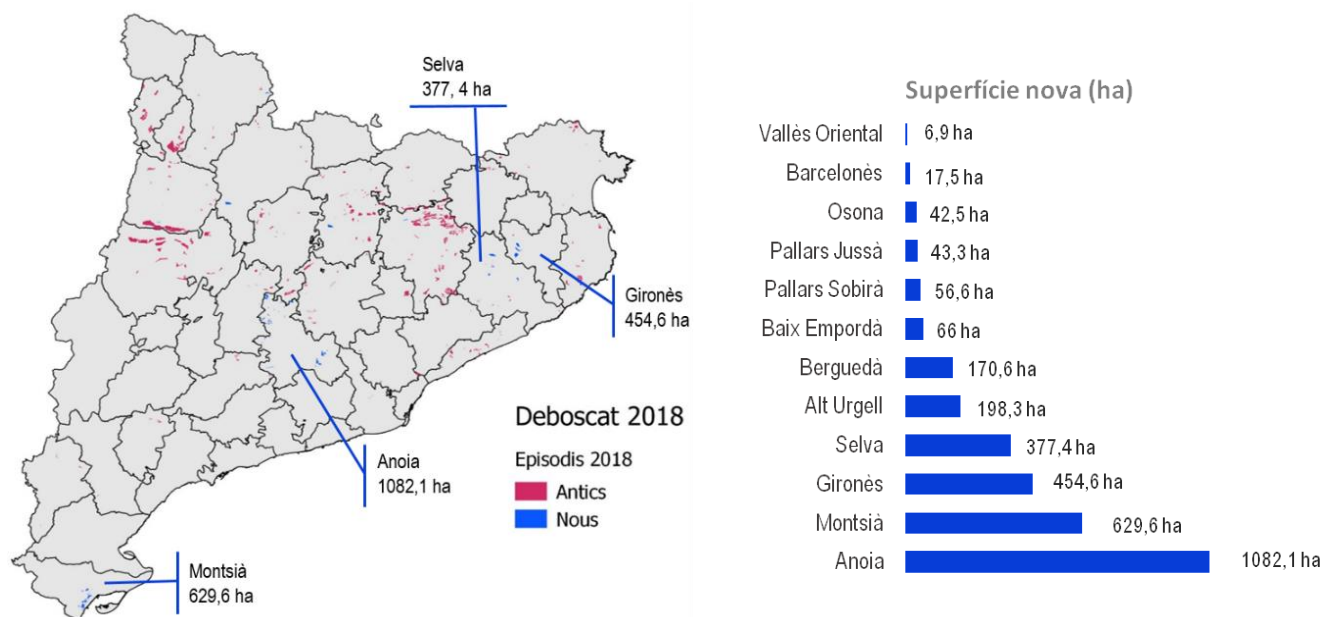


Figura 11: Superfície nova afectada (en hectàrees) per comarques durant la campanya 2018.

La comarca del Montsià no tenia cap hectàrea registrada fins ara en campanyes anteriors. No obstant, aquest 2018 n'ha registrat prop de 630 ha. Si ens fixem en els mapes d'anomalies de precipitació i temperatura de l'hivern, la primavera i l'estiu del 2018 (Figures 2, 3 i 4), el Montsià ha tingut durant les tres estacions anomalies importants, especialment de precipitació. A diferència de la resta de Catalunya, que durant l'hivern i sobretot la primavera ha tingut unes precipitacions molt elevades; el Montsià ha rebut poquíssimes precipitacions (Figura 12). Aquesta manca d'aigua a la regió podria explicar que per primera vegada aquesta comarca hagi registrat afectació.

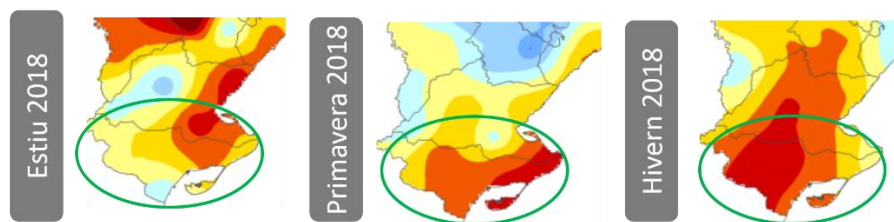


Figura 12: Detall de les anomalies de precipitació de l'hivern, la primavera i l'estiu del 2018 a la comarca del Montsià.

En canvi, l'Anoia, que ha registrat més de 1000 hectàrees noves, l'hivern i la primavera ha tingut unes precipitacions especialment abundants durant els mesos previs a la campanya (Figura 13). En aquest cas, les causes de la nova afectació que s'ha registrat, probablement caldria buscar-les fora de les variables climàtiques.

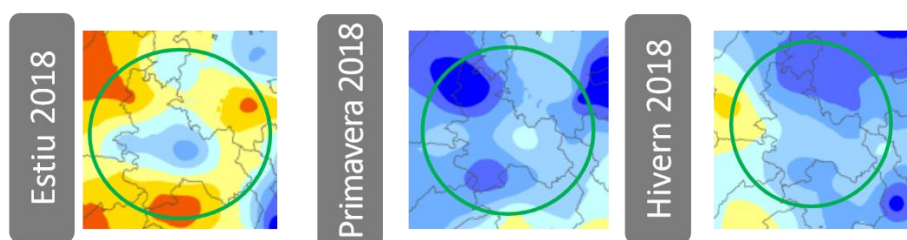


Figura 13: Detall de les anomalies de precipitació de l'hivern, la primavera i l'estiu del 2018 a la comarca del l'Anoia.

A la següent taula (Taula 1) es presenta la superfície i el nombre d'episodis per cada comarca, tant de l'afectació antiga com de la nova. La columna '% nous/total' representa el % de superfície nova d'aquesta campanya respecte el total registrada a la comarca. La darrera columna representa la proporció del bosc de cada comarca que ha quedat afectada respecte la superfície de bosc total segons el MCSC2009. S'aprecia que en general les proporcions de bosc afectat són baixes. No obstant, destaca el cas de l'Alta Ribagorça, que té prop del 8% dels seus boscos afectats, però tots ells són casos antics que si milloren o es mantenen es podran donar per cicatritzats aviat. El Montsià i la Noguera també destaquen amb prop d'un 8% i un 7% respectivament de bosc afectat. En el cas del Montsià, es tracta d'una comarca molt poc boscosa, de manera que les hectàrees que aquesta campanya s'han registrat representen una porció alta la superfície forestal. Per la seva banda, la Noguera és una comarca molt més boscosa, però que en els darrers anys ha sumat força superfície afectada; especialment el 2016, quan hi ha haver molta afectació de caducifolis en aquesta comarca. Però la comarca amb una proporció més alta de bosc afectat és el Pallars Jussà, que té un 9.7% dels seus boscos amb afectació registrada, però el 90% són episodis antics, que es van registrar entre el 2016 i el 2017. Finalment, Osona també té un % de superfície de bosc afectada destacable: un 8,45%, però cal destacar que la majoria d'aquesta afectació és antiga tal i com demostra el 1,5% de nous/total.

En global, a tot Catalunya, han quedat registrats un 2,09% dels boscos, però tan sols un 15,5% de les afectacions són nous registres.

Taula 1: Superfície afectada i nombre d'episodis nous i antics per comarca, % que representa l'afectació nova respecte la total. I % de superfície afectada respecte la superfície total.

COMARCA	EPISODIS ANTICS		EPISODIS NOUS		% nous/total	SUPERFÍCIE DE BOSC (MCSC)	% AFECTAT
	Nombre episodis	Superfície (ha)	Nombre episodis	Superfície (ha)			
Alt Empordà	15	608.5	0	0.0	0.0	52363.1	1.16
Alt Urgell	5	133.7	1	198.3	16.7	95834.9	0.35
Alta Ribagorça	11	1273.9	0	0.0	0.0	16031.2	7.95
Anoia	0	0.0	28	1082.1	100.0	36928.7	2.93
Bages	13	1046.3	0	0.0	0.0	72149.0	1.45
Baix Empordà	14	743.2	1	66.0	6.7	31764.9	2.55
Baix Llobregat	2	12.0	0	0.0	0.0	14556.8	0.08
Barcelonès	0	0.0	2	17.5	100.0	1555.4	1.12
Berguedà	33	1990.3	3	170.6	8.3	76770.9	2.81
Cerdanya	2	28.5	0	0.0	0.0	25049.4	0.11
Conca de Barberà	4	124.8	0	0.0	0.0	24540.9	0.51
Garrotxa	9	162.6	0	0.0	0.0	55399.0	0.29
Gironès	4	48.3	3	454.6	42.9	33890.8	1.48
Maresme	22	698.2	0	0.0	0.0	20550.5	3.40
Montsià	0	0.0	9	629.6	100.0	7890.2	7.98
Noguera	19	4072.0	0	0.0	0.0	57643.7	7.06
Osona	66	6363.8	1	42.5	1.5	75778.7	8.45
Pallars Jussà	27	5192.1	3	43.3	10.0	54040.6	9.69
Pallars Sobirà	9	247.0	1	56.6	10.0	65416.9	0.46
Pla de l'Estany	2	6.0	0	0.0	0.0	14134.6	0.04
Priorat	4	106.2	0	0.0	0.0	22176.3	0.48
Ribera d'Ebre	2	36.9	0	0.0	0.0	28776.0	0.13
Ripollès	13	308.0	0	0.0	0.0	60603.3	0.51
Segarra	15	352.3	0	0.0	0.0	14420.1	2.44
Selva	10	178.5	7	377.4	41.2	71566.2	0.78
Solsonès	12	858.1	0	0.0	0.0	62801.1	1.37
Terra Alta	5	80.1	0	0.0	0.0	28467.9	0.28
Vallès Occidental	6	206.8	0	0.0	0.0	24549.4	0.84
Vallès Oriental	1	9.1	1	6.9	50.0	48995.4	0.03
TOTAL	325	24887.1	60	3145.4	15.6	1343892.2	2.09

Resultats per espècies

Com els anys anteriors, la *superfície nova afectada* de planifolis que s'ha registrat és més gran que la de les coníferes, tal i com es pot apreciar a la Figura 14, però respecte a altres campanyes la diferència entre grups funcionals és més petita. En total s'han registrat 1.418,7 hectàrees noves de planifolis i 1.028,3 ha de coníferes. El que sí que és molt diferent és la quantitat de *superfície total registrada* entre els dos grups. En el cas dels planifolis hi ha 17.938,62 hectàrees, mentre que només hi ha 4.908,78 hectàrees de coníferes (Figura 14). 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.

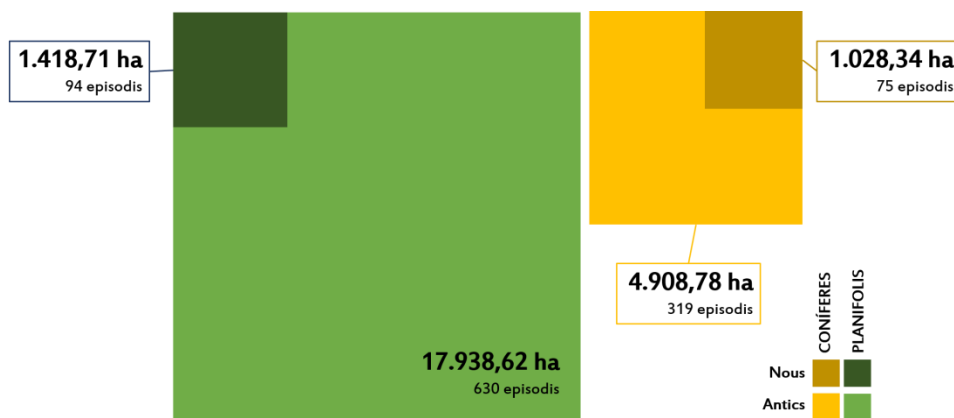


Figura 14: Superfície antiga i superfície nova registrades aquesta campanya del 2018 per a planifolis i per a coníferes.

Aquest any ha estat especialment plujós a la major part del territori català, fet que ha limitat molt l'aparició de nova afectació de planifolis que, com s'ha comentat en ocasions anteriors, tenen una reacció més ràpida davant de les perturbacions i assequen i perden les fulles quan es dona una situació d'estrés hídic a l'espera de poder rebrotar quan les condicions milloren. En canvi, les coníferes tenen una reacció més tardana davant de les perturbacions i els seus efectes poden ser visibles un temps després. Per tant, les 1.028,34 hectàrees noves de coníferes que s'han registrat enguany poden ser la resposta a episodis de sequera més antics, com ara del 2016 o del 2017.

Entrant en detall, si ens fixem en les dades per espècies, les dues amb més *afectació nova* durant aquesta campanya són planifolis: l'alzina (*Quercus ilex*) i els roures (*Quercus cerrioides*+ *Quercus humilis*) amb 577,6 hectàrees i 304,1 hectàrees respectivament (Figura 15). Les segueixen el pi pinyer (*Pinus pinea*) i el pi blanc (*Pinus halepensis*) amb afectacions del voltant de les 300 i 250 hectàrees cadascuna. La surera ha registrat també 209 hectàrees noves enguany. Les altres espècies que es mostren a la figura tenen afectacions més petites, però totes elles superen les 100 hectàrees.

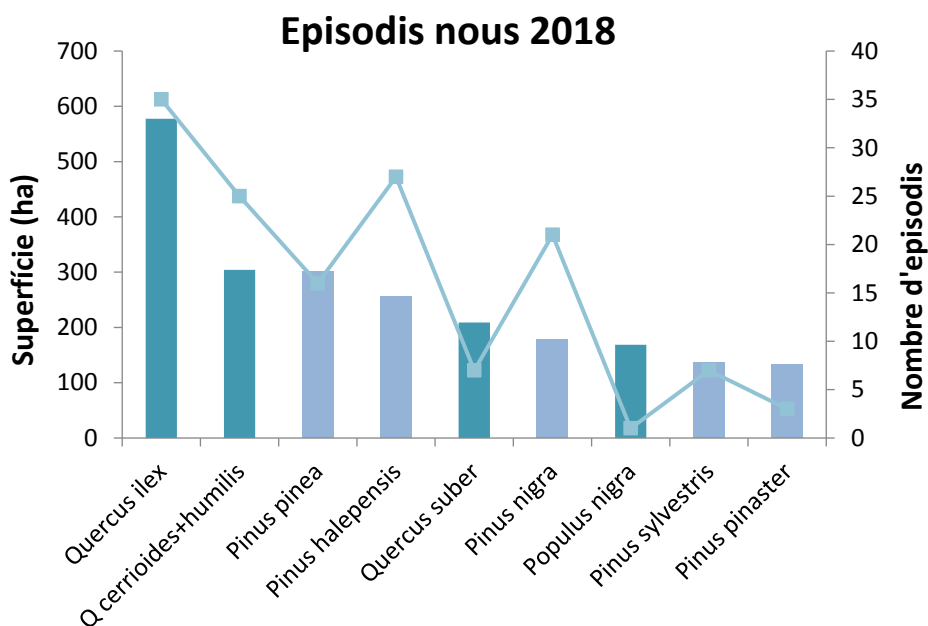


Figura 15: Superfície i nombre d'episodis nous registrats aquest 2018 segons l'espècie.

Ara bé, si ens fixem en els afectacions totals registrades, tant les noves com les antigues, s'observa que els planifolis són els que sumen un major nombre d'hectàrees (Figures 14 i 16) amb molta diferència. En total hi ha 17.938,62 hectàrees de planifolis registrades aquest 2018, mentre que de coníferes són 4.908,78 hectàrees. Com altres anys, els planifolis més afectats són els roures, seguits de les alzines (*Quercus ilex*) i els faigs (*Fagus sylvatica*). Respecte les coníferes, l'espècie amb més afectació total torna a ser el pi roig (*Pinus sylvestris*), seguit de la pinassa (*Pinus nigra*) i del pi pinyer (*Pinus pinea*).

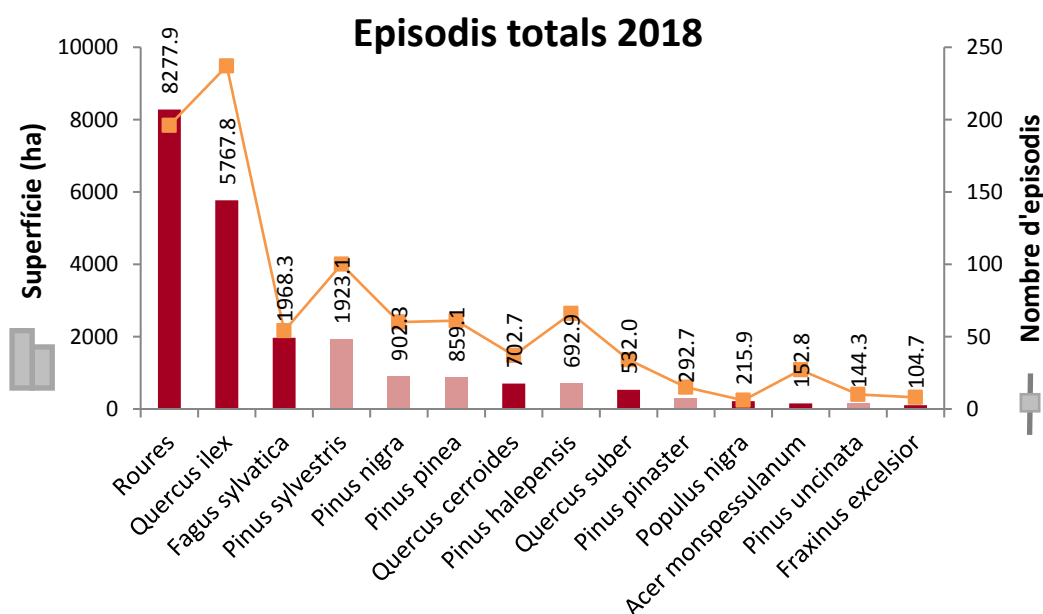


Figura 16: Superfície i nombre d'episodis nous registrats aquest 2018 segons l'espècie.

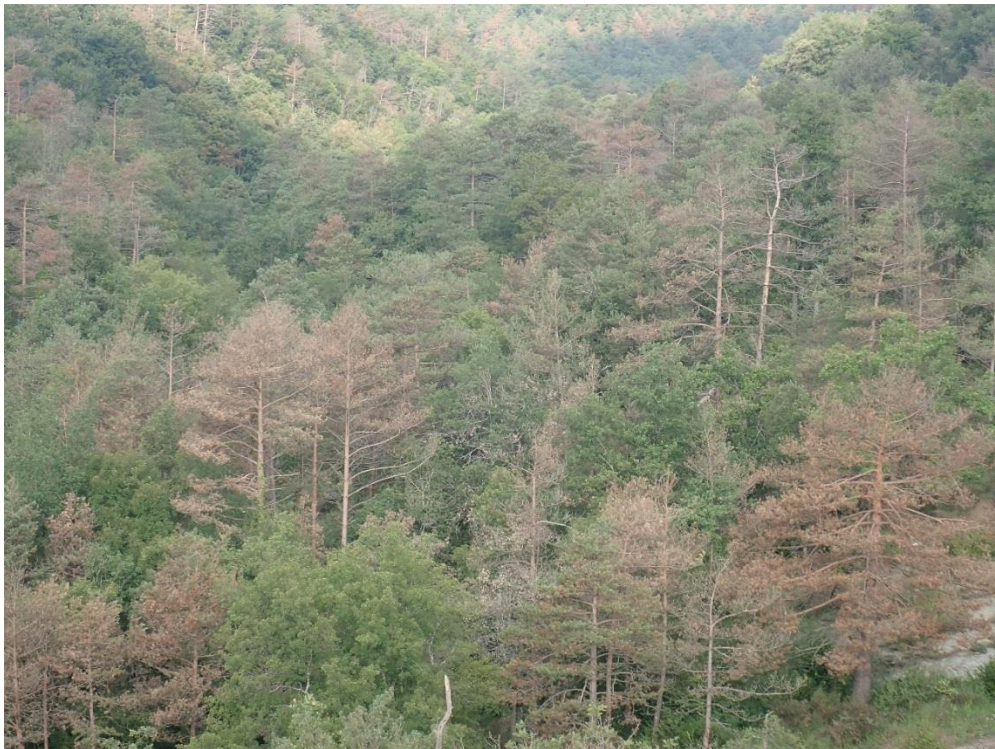
Taula 2: Superfície afectada i nombre d'episodis nous i antics per espècie. (La superfície és la suma de les superfícies ponderades per la FCC on l'espècie apareix com a afectada a cada episodi). % que representa l'afectació de cada espècie respecte la suma d'afectació, tant de la total d'episodis registrats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

	EPISODIS TOTAL			EPISODIS NOUS			Superfície Catalunya (ha)	% afectat
	Nombre d'episodis	Superfície (ha)	%	Nombre d'episodis	Superfície (ha)	%		
Roures (*)	196	8277,9	36,2	34	377,7	15,4	148133,3	5,59
<i>Quercus ilex</i>	237	5767,8	25,2	35	577,6	23,6	231163,4	2,50
<i>Fagus sylvatica</i>	54	1968,3	8,6	1	11,5	0,5	33932,4	5,80
<i>Quercus suber</i>	34	532,0	2,3	7	209,0	8,5	67921,8	0,78
<i>Acer monspessulanum</i>	27	152,8	0,7	12	45,0	1,8	-	-
Planifolis	628	17937,3	78,5	93	1250,1	51,1	481151,0	3,73
<i>Pinus sylvestris</i>	100	1923,1	8,4	7	137,4	5,6	211495,8	0,91
<i>Pinus pinea</i>	61	859,1	3,8	16	301,6	12,3	35108,3	2,45
<i>Pinu spinaster</i>	15	292,7	1,3	3	132,3	5,4	13274,3	2,21
<i>Pinus halepensis</i>	66	692,9	3,0	27	256,4	10,5	314303,2	0,22
<i>Pinus nigra</i>	60	902,3	3,9	21	177,9	7,3	117519,8	0,77
<i>Pinus uncinata</i>	10	144,3	0,6	1	22,7	0,9	66423,4	0,22
Coníferes	319	4908,8	21,5	76	1196,9	48,9	770742,6	0,64

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

Pel que fa a afectació nova, els **roures** representen un **15,4%**, el **pi pinyer** un **12,3%** i el **pi blanc** un **10,5%**. Aquestes tres espècies juntes representen un **38,2%** de la nova afectació.

A continuació presentem algunes fotografies de l'afectació registrada durant aquesta campanya del 2018.



Episodi 24-001-018, afectació de pi roig a Osona



Episodi 24-075-18, afectació de pi roig i roures a Osona



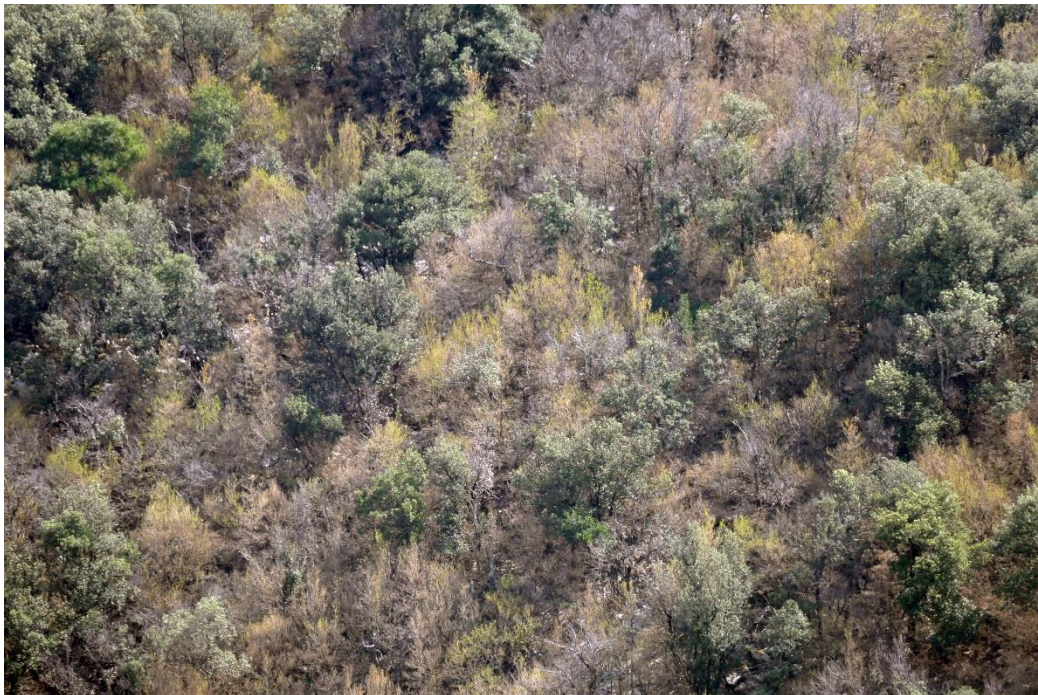
A l'esquerra episodi 21-010-18, afectació de pi pinyer al Maresme. A la dreta, resultat dels treballs de tallades dels pins morts/afectats.



Episodi 22-002-18, afectació de pi banc al Montsià.



Episodi 22-008-18, afectació de pi blanc i alzina al Montsià.



Episodi 19-060-18, afectació d'alzina a la Garrotxa.



Episodi 19-061-18, afectació d'alzina a la Garrotxa.



Episodi 25-041-18, afectació de pi roig al Pallars Jussà.



Episodi 34-048-18, afectació de pinastre a la Selva.

Canvi en l'afectació per espècies 2012-2018

Una de les preguntes principals que pretén respondre el DEBOSCAT, a més de saber quines espècies són les primeres en mostrar els símptomes de decaïment, és saber com aquestes espècies es recuperen un cop han patit l'episodi de decaïment. Gràcies a les revisites que es fa dels episodis que ja han estat registrats prèviament (almenys durant tres anys) podem saber com canvia l'afectació de cada espècie al llarg dels anys.

Observant l'afectació registrada des del l'any 2012 fins el 2018, cal tenir molt present l'entrada en vigor de les *cicatritzacions* l'any 2015 (els criteris de les quals s'han explicat a la metodologia, pàg.4). El fet que aquest any fos el primer que es podien complir les condicions per cicatritzar episodis (tres anys sense empitjorar des de la dada inicial del 2012) és el que explica el notable descens de l'afectació el 2015. El 2016 va ser un any en el que es va registrar molta afectació nova, probablement degut a que hi va haver importants anomalies negatives de precipitació a bona part del territori. Per això s'aprecia un important augment en el nombre d'episodis registrats, que es manté de forma sostinguda el 2017 i el 2018 degut a les revisites principalment.

Pel que fa als planifolis (Figura 14), un any més l'espècie més afectada aquest 2018 és la suma *Quercus humilis* i *Quercus cerrioides* que, donat que hibriden i és difícil diferenciar-los correctament es comptabilitzen de forma conjunta i s'anomenen "roures". Els segueix l'alzina, que es manté com a segona espècie de planifolis més afectada. Amb menor superfície total afectada trobem els faigs i les sueres. Pel que fa al % de superfície afectada respecte el que

l'espècie ocupa a tot Catalunya segons el Mapa de Cobertes del Sòl (MCSC09) (línies a la Figura 17), els faigs són l'espècie amb una proporció més alta, ja que al voltant del 6% de les fagedes catalanes tenen afectació registrada, malgrat que es percep una lleu millora respecte el 2017. D'ençà el 2017, els roures també han reduït lleugerament el % de superfície afectada respecte el total, mentre que les alzines i les sureres s'han mantingut molt similars als valors del 2016 i 2017.

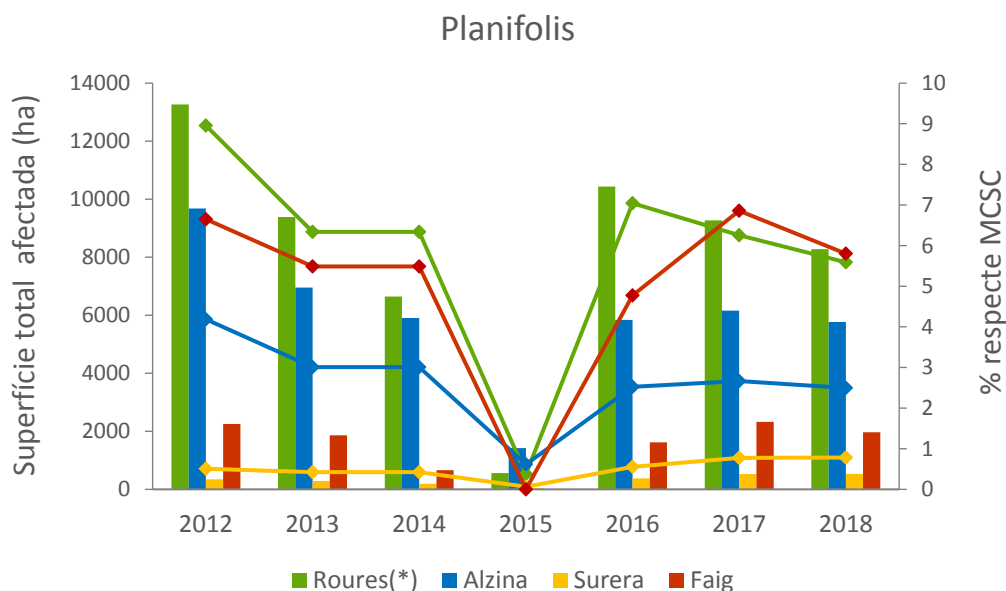


Figura 17: Superfície afectada de les principals espècies de planifolis durant els anys 2012-2018. La línia correspon al % que aquesta afectació representa respecte el total que l'espècie ocupa a Catalunya segons el Mapa de Cobertes del Sòl de Catalunya (MCSC) del 2009.

I pel que fa a les coníferes (Figura 18) l'espècie amb més superfície registrada és, com en els darrers anys, el pi roig, malgrat que representa una proporció de menys d'un 1% de tots els boscos de pi roig de Catalunya. Destaca el descens del pi pinyer que, després d'un important increment el 2016 degut sobretot a les importants afectacions al Maresme, ha anat disminuint la superfície afectada. En aquest sentit, cal remarcar que en aquesta comarca s'han dut a terme tasques de tallades dels pins morts/afectats que explicarien que la superfície total sigui menor. A més a més, la pluviometria registrada aquest 2018 ha ajudat que molts peus que estaven afectats hagin pogut refer-se. Pel que fa al pi negre, després dels grans registres del 2012, que es van visitar el 2013 i el 2014, es van cicatritzar el 2015. D'ençà llavors les hectàrees de pi negre afectades s'han mantingut molt baixes. Per la seva banda, la pinassa i el pi blanc mostren pocs canvis durant aquest darrers anys.

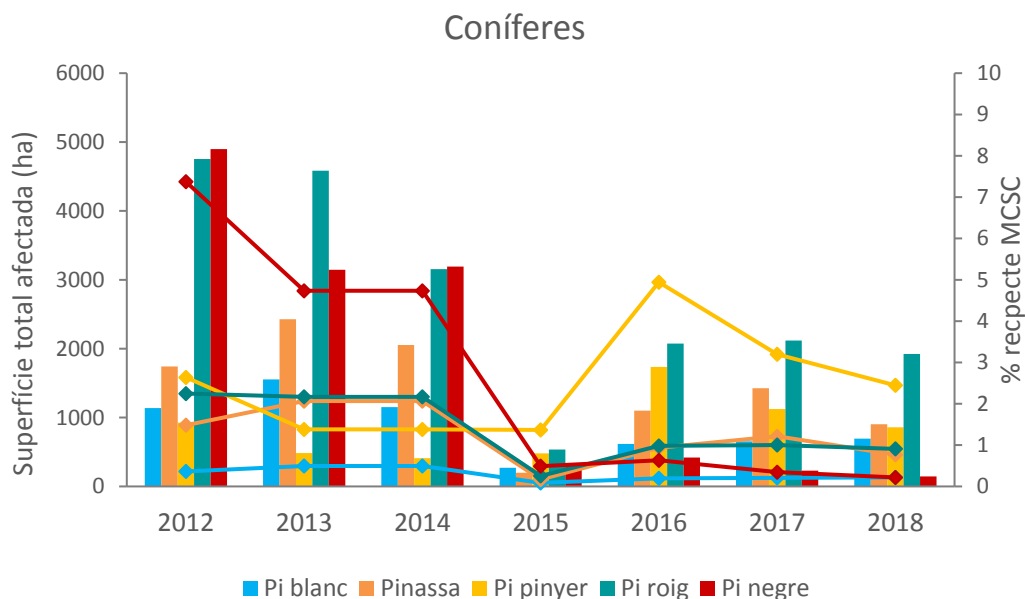


Figura 18: Superfície afectada de les principals espècies de coníferes durant els anys 2012-2018. La línia correspon al % que aquesta afectació representa respecte el total que l'espècie ocupa a Catalunya segons el Mapa de Cobertes del Sòl de Catalunya (MCSC) del 2009.

Cicatritzacions

Com els darrers anys, en la campanya del 2018 s'han cicatritzat els episodis que mostraven una clara millora de l'estat de decaïment o bé que presentaven una afectació estable la llarg del temps segons s'estableix als criteris de cicatrització (pàg. 5). S'ha donat en un total de 19 episodis, que sumen 875,1 hectàrees. La majoria han estat al Pallars Jussà, el Solsonès, a l'Alt Urgell i al Baix Empordà.

Aquest baix nombre d'hectàrees cicatritzades s'explica si ens fixem en el patró que han seguit les afectacions d'ençà que es registren al DeBosCat. L'any 2012 es van registrar al voltant de 40 mil hectàrees amb afectació. Una bona part d'aquests es van anar recuperant i, passats 3 anys, (el 2015) se'n van cicatritzar una gran proporció. L'any 2016 es va tornar a donar un important registre de superfície afectada: unes 30 mil hectàrees. D'aquestes encara no han passat els tres anys necessaris per cicatritzar aquells episodis que hagin millorat o que estiguin igual. Per això en aquesta campanya del 2018 hi ha tan poques hectàrees cicatritzades (figura 19).

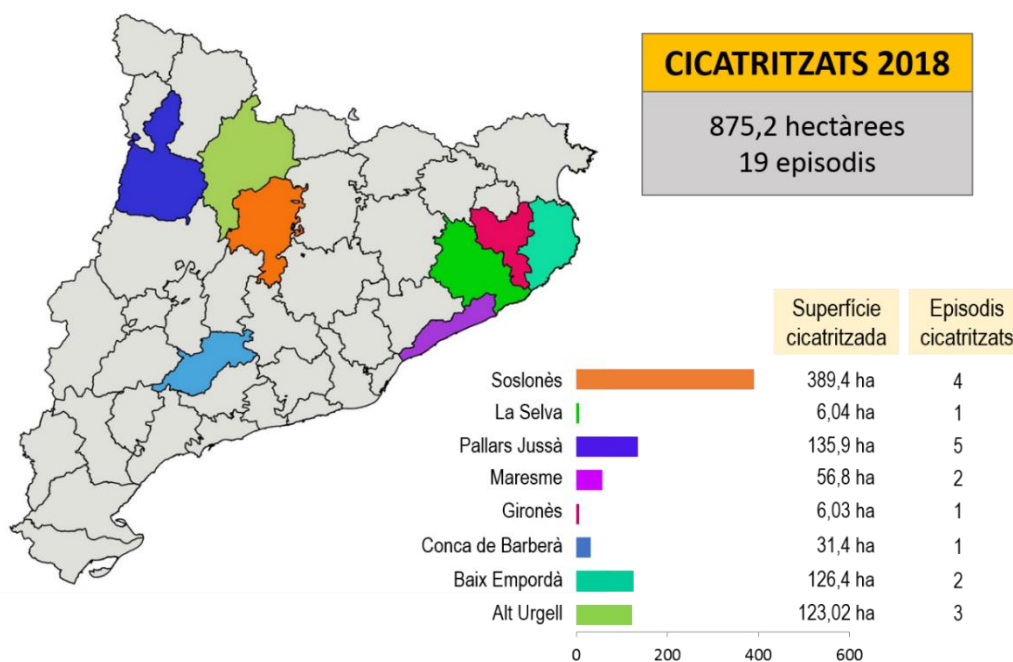
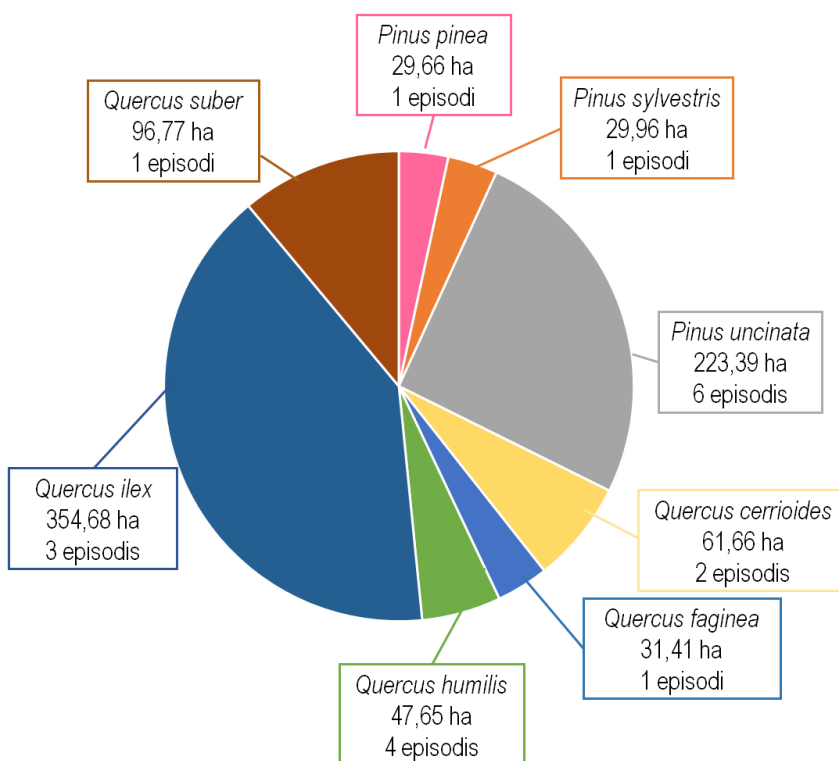


Figura 19: Comarques on s’han fet cicatritzacions i nombre d’hectàrees cicatritzades el 2018 per comarca.

Superfície cicatrizada (ha)



Pel que fa a les espècies (figura 20), l’alzina (*Quercus ilex*) és la que ha cicatrizat més hectàrees, amb 354,7. La segueix el pi negre (*Pinus uncinata*) amb 223,4 hectàrees. La resta de les espècies han cicatrizat menys de 100 hectàrees.

Figura 20: Nombre d’hectàrees i d’episodis cicatritzats durant la campanya del 2018.

Validacions de la campanya del DeBosCat del 2018

Al llarg del mes de setembre s'han dut a terme les validacions de la campanya del DEBOSCAT del 2018. El procediment de selecció dels episodis ha estat principalment escollir episodis introduïts els anys anteriors i fer-ne revisites; amb una excepció, que ha estat un episodi nou que es va detectar durant el transcurs de les validacions i que es va incloure a la llista dels validats. Posteriorment s'ha pogut esbrinar que es tractava d'un augment de la mida d'un episodi que ja havia estat introduït (Montesquiu). A diferència d'altres anys no s'han detectat episodis en curs sobre el terreny mentre es feien les validacions, ja que enguany hi havia molt poca nova afectació.

A la figura 21 es mostra un mapa amb els episodis que s'han validat durant la campanya. En vermell s'indiquen els episodis que tenien parella en l'entrada de dades dels Agents Rurals (AR) i en blau aquells que no en tenien.

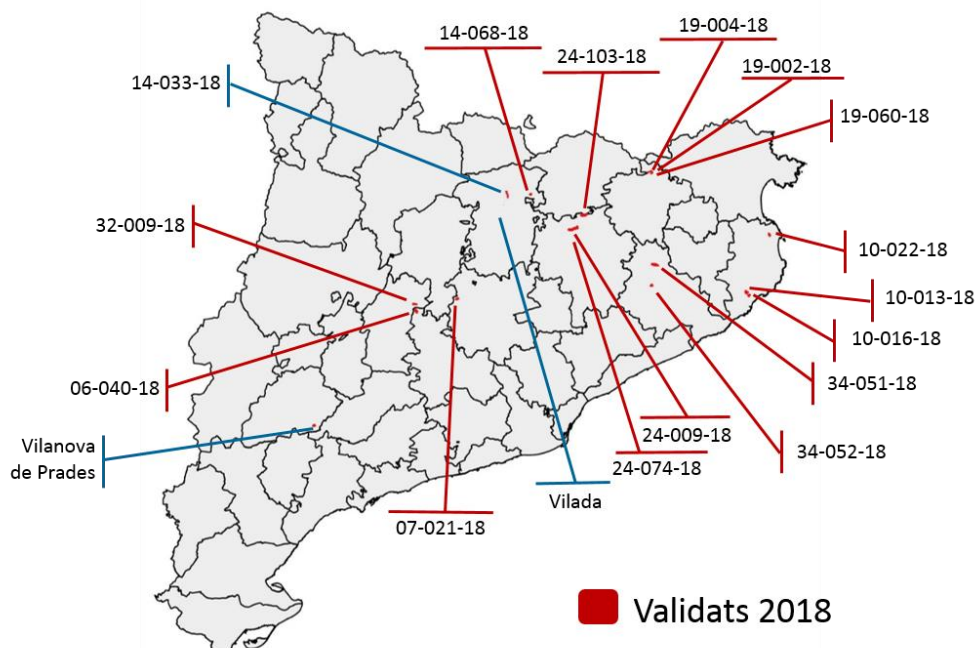


Figura 21: Mapa dels episodis validats durant la campanya del 2018. S'hi especifiquen els codis d'aquells que tenen parella (indicades en vermell) i/o el nom de la localitat o paratge proper en el cas dels que no en tenen (en blau).

Aquestes validacions permeten explorar el grau de correlació entre la informació recollida pel CREAM i l'equivalent recollida pels AR, en els casos en què hi ha parella. Aquesta comparació és molt útil a l'hora de detectar possibles biaixos i/o errors en la presa d'informació, que permeten millorar la redacció dels protocols de mostreig de camp, la resolució dels dubtes que apareixen, etc. i per tant ajuda a assenyalar on cal fer més èmfasi de cara a les campanyes següents per esmenar-ho.

Durant les validacions del 2018 s'han validat un total de 18 episodis, dels quals en 15 hi havia parella a les entrades dels AR i en 3 no n'hi havia. Això representa una exhaustivitat del 83.3% en el mostreig dels AR i un error del 16.6%. Aquestes dades milloren l'exhaustivitat de l'any

anterior, el 2017, que va ser del 72.3%, però encara estan lluny de ser del tot satisfactòries, de manera que caldrà seguir fent esforços per millorar aquest aspecte de les campanyes. A la taula 3 es mostren els episodis que han estat validats, si tenen parella o no en tenen, a quina comarca es troben, quina era l'espècie més afectada, la principal, la superfície que ocupa i si era un episodi nou o antic.

Taula 3: Codi dels episodis validats, parella o no a les entrades dels AR, comarca a la que es troba, espècie més afectada, espècie més abundant, superfície de l'episodi (segons l'entrada dels AR) i si es tracta d'un episodi nou o vell.

Codi / indret	Parella	Comarca	Espècie més afectada	Espècie principal	Superfície (ha)	Episodi nou/ antic
Vilanova de Prades	NO	Garrigues	<i>Q ilex</i>	<i>Q ilex</i>	-	A
07-021-18	SÍ	Bages	<i>Q cerrioides</i>	<i>P halepensis</i>	58.66	A
32-009-18	SÍ	Segarra	Sense Afectació	<i>Q cerrioides</i>	61.49	A
24-009-18	SÍ	Osona	<i>P sylvestris</i>	<i>Q ilex</i>	215.78	A
24-074-18	SÍ	Osona	<i>Q ilex</i>	<i>Q humilis</i>	50.61	A
06-040-18	SÍ	Anoia	Sense Afectació	<i>Q cerrioides</i>	113.85	A
14-068-18	SÍ	Berguedà	<i>P sylvestris</i>	<i>F sylvatica</i>	45.58	A
Vilada	NO	Berguedà	<i>P sylvestris</i>	<i>P sylvestris</i>	-	N
14-033-18	NO	Berguedà	<i>P sylvestris</i>	<i>Q cerrioides</i>	-	A
24-103-18	SÍ	Osona	<i>Q humilis</i>	<i>Q humilis</i>	178.29	A
10-016-18	SÍ	Baix Empordà	<i>Q suber</i>	<i>Q suber</i>	66.05	A
10-022-18	SÍ	Baix Empordà	<i>P pinaster</i>	<i>P pinaster</i>	65.58	A
10-013-18	SÍ	Baix Empordà	<i>Q suber</i>	<i>Arbutus unedo</i>	112.66	A
34-052-18	SÍ	Selva	<i>Q suber</i>	<i>Q suber</i>	56.91	A
34-051-18	SÍ	Selva	<i>Q suber</i>	<i>Q suber</i>	180.53	A
19-002-18	SÍ	Garrotxa	<i>Q ilex</i>	<i>Q ilex</i>	18.75	A
19-004-18	SÍ	Garrotxa	<i>Q ilex</i>	<i>P Q ilex</i>	50.85	A
19-060-18	SÍ	Garrotxa	<i>Q ilex</i>	<i>Q ilex</i>	3.42	A

Les anàlisi de les validacions s'han fet exclouent els episodis visitats pel CREA que no tenen parella amb les AR, per tant, amb 15 dels 18 episodis.

Grau de coincidències/discrepàncies en la identificació de l'espècie principal

A la següent taula (Taula 4) es mostren les coincidències i discrepàncies per cadascuna de les espècies. S'observa que, en 10 dels 15 casos l'espècie principal identificada pel CREA és la mateixa que la identificada pels AR. En els altres 5 casos, però, hi ha discrepància. En aquestes 5 ocasions l'espècie detectada com a principal pel CREA era present a la llista d'espècies

presentes segons els AR. De manera que la discrepància es troba més en l'abundància de l'espècie que no en la pròpia identificació en termes botànics. Això explica que les discrepàncies siguin entre espècies tan diferents (*Q. ilex* vs *P. sylvestris*; o *P. halepensis* vs *Q. humilis*, etc.).

Taula 4: Coincidències i discrepàncies entre la identificació de les **espècies principals** per part del CREAM i per part dels AR. En color verd, a la diagonal principal, s'indiquen el nombre de coincidències entre l'espècie identificada pel CREAM i la identificada pels AR. En blanc les discrepàncies entre les dues fonts.

		SEGONS EL CREAM							
		<i>Q. hum/cerrioides</i>	<i>Q. ilex</i>	<i>Q. suber</i>	<i>P. halepensis</i>	<i>P. pinaster</i>	<i>P. sylvestris</i>	<i>P. nigra</i>	<i>F. sylvatica</i>
SEGONS ELS AR	<i>Q. hum/cerrioides</i>	3			1				
	<i>Q. ilex</i>		3	1					
	<i>Q. suber</i>			3					
	<i>P. halepensis</i>				1				
	<i>P. pinaster</i>					1			
	<i>P. sylvestris</i>		1				1		
	<i>P. nigra</i>	1						1	
	<i>F. sylvatica</i>								1

Fracció de cabuda coberta

La fracció de cabuda coberta (FCC) és una mesura de la proporció de la volta que queda coberta per les capçades de cadascuna de les espècies. Aquesta mesura ens permet tenir una idea de quina és la densitat del bosc, quina és l'espècie dominant i si hi ha més d'un estrat arbori. A la següent figura (Fig. 22) es mostra la regressió entre la FCC de cada espècie en els episodis validats pel CREAM respecte la FCC mostrejada pels AR.

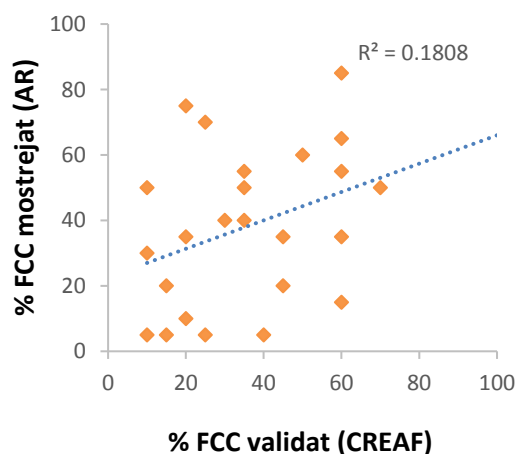


Figura 22: Relació entre el % de FCC mostrejat pels AR i el validat pel CREAM durant les validacions del 2018.

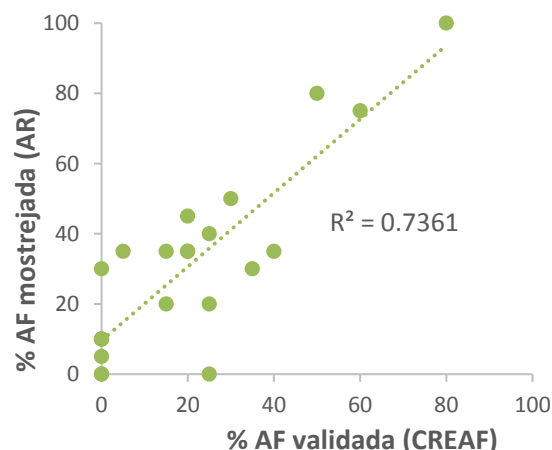
Tal i com s'aprecia a la figura, la correlació entre la FCC validada (pel CREAM) i la FCC mostrejada pels AR) no és bona: el valor de $r^2=0.18$. Això indica que hi ha una notable discrepància entre la FCC que es registra en les validacions respecte el que es mostreja en la campanya per part dels AR.

Afectació per espècies aparellades

El registre de l'afectació quantitativa de les espècies dels episodis detectats al DEBOSCAT és un de les principals objectius del projecte. A la Figura 23 es presenta la correlació entre l'afectació de totes les espècies coincidents (principals i acompanyants) entre els episodis mostrejats i els

validats. S'aprecia que en aquest cas la correlació és bona: el valor $r^2=0.73$. Això indica que, pel que fa a mesurar el % d'afectació de cadascuna de les espècies hi ha molta concordança entre allò que es registra durant les validacions (CREAF) i allò que es registra durant la campanya (AR). La informació del % d'afectació de cada espècie, doncs, és força robusta. La major part dels punts es troben al voltant de la recta de regressió, i aquesta està també a prop de la relació ideal 1:1 que s'esperaria si la caracterització dels episodis fos perfecta.

Figura 23: Relació entre el % d'afectació mostrejada pels AR i el validat pel CREAF per totes les espècies coincidents durant les validacions del 2018.



Afectació ponderada per episodi

Com a mesura global de l'afectació de cada episodi, s'ha mirat "l'afectació ponderada", que té en compte totes les espècies que hi apareixen, la seva corresponent afectació i la FCC de cadascuna. El valor ve determinat per:

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

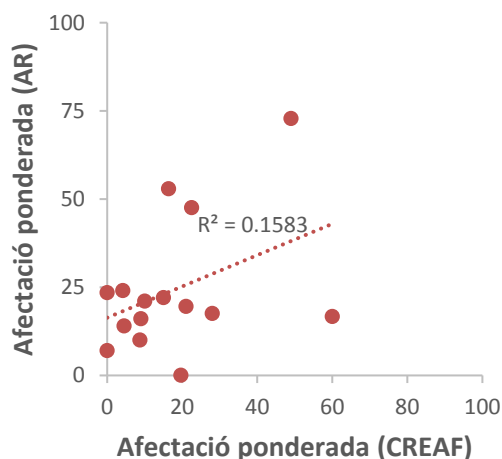


Figura 24: Relació entre l'afectació ponderada mostrejada pels AR i validada pel CREAF global per episodi a la campanya del 2018.

A la Figura 24 es mostra la relació entre l'afectació ponderada resultant del mostreig i la resultant de les validacions. El valor de r^2 de la correlació entre el valor d'afectació ponderada validada (CREAF) i la mostrejada (AR) és 0.158, que és un valor molt baix. L'afectació ponderada

integra tant l'afectació per espècie com a la FCC de cadascuna d'elles. Donat que els valors de FCC entre el mostreig i la validació tenen una correlació molt baixa (Figura 22), el fet d'integrar totes les espècies de cada episodi juntament amb l'afectació, fa que els errors es magnifiquin.

Percentatge de morts, defoliats i decolorats

Tal i com es pot veure a la metodologia l'afectació registrada per cada espècie es desglossa en % de morts, % de defoliats i % de decolorats. A les validacions també s'ha mirat quina relació hi ha entre aquests % de M, %DF i % DC entre les parelles de fitxes dels episodis. A la Figura 25 es mostren les correlacions en els tres casos.

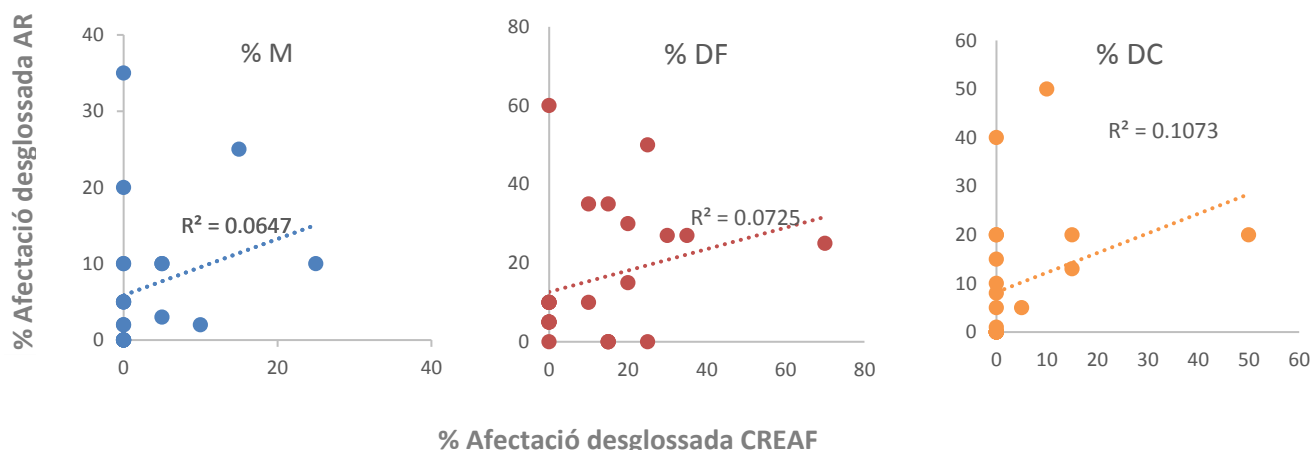


Figura 25: Relació entre el % de morts, el % de defoliats (DF) i el % de decolorats (DC) mostrejats pels AR i validats pel CREAM pels episodis a la campanya del 2018.

S'observa que les correlacions entre les variables mostrejades i les validades són molt baixes. En els tres casos hi ha alguns punts que destaquen respecte la resta que poden contribuir a que els valors de la r^2 siguin tan baixos per les tres variables. En el cas del % de mortalitat hi ha dos punts molt destacables: [35,0], i [20,0] en els quals pels AR hi ha mortalitat i pel CREAM no n'hi ha. En ambdós casos es tracta de *Quercus suber*, que segons el criteri del CREAM molt rarament arriba a morir, de manera que se'ls ha assignat defoliació com a símptoma de decaïment enlloc de mortalitat. Si comparem el %M dels AR amb el %DF del CREAM, les parelles quedarien com a [35,15] i [20,15] respectivament. En qualsevol cas, aquesta gran diferència explica en part el baix valor de r^2 . En el cas del %DF també hi ha un punt que destaca per sobre dels altres: [60,0]; i per la %DC també hi ha un parell de punts que poden contribuir a baixar la r^2 de la correlació. És sorprenent que en diversos casos el CREAM no detecti afectació mentre que els AR en detecten. Això podria indicar que els AR en alguns casos confonen el concepte d'afectat quan prové d'afectacions anterior i que encara són perceptibles en el moment del mostreig

Conclusions de les validacions

- Les validacions del 2018 han posat de manifest algunes interpretacions errònies durant la campanya del 2018, que fan pensar que torna a ser necessari dur a terme sortides de camp *in situ* per unificar de nou criteris, per àrees territorials. Això permetrà fer entrenaments amb els AR d'episodis de forma conjunta per a poder unificar criteris,

resoldre dubtes, detectar on hi ha malentesos o discrepàncies de criteris entre comarques i/o amb el CREAM.

- Pel que fa a l'exhaustivitat, segons les validacions s'han registrat un 83.3% dels episodis. Aquest valor millora lleugerament respecte el que es va registrar l'any passat.
- La identificació de les espècies principals és correcta en 10 de 15 episodis. No obstant, en aquests 5 casos l'espècie amb la que hi ha una discrepància estava present també a l'episodi. De manera que sembla que l'error no és d'identificació de l'espècie, sinó de considerar quina és l'espècie principal.
- Segons les validacions, la correlació de la FCC validada vs la mostrejada ha empitjorat respecte els anys anteriors. Això reforça la idea de que és necessari repetir les sortides de camp per dur a terme sobre el terreny exemples d'episodis de forma conjunta i unificar de nou els criteris.
- En canvi, pel que fa al % d'afectació, destaca que hi ha un valor ($r^2 = 0.73$) molt alt en la correlació entre els valors mostrejats i els validats. Per tant, sembla que a l'hora de valorar l'afectació global de l'episodi hi ha molta robustesa entre el que diu el CREAM i el que diu el CAR.
- Ara bé, quan mirem aquesta informació desglossada en %M, %DF i %DC, els valors de la r^2 en els tres casos cauen abruptament. Per tant, la valoració global de l'afectació és molt més robusta que desglossada per tipus d'afectació. Aquest punt també porta a pensar en la importància de fer sortides de camp per reforçar conceptes i realinear i unificar els criteris.
- L'afectació ponderada per tot l'episodi integra tant l'afectació com la FCC de cada espècie i dona un valor global per tot l'episodi. Segons els resultats de les validacions aquesta afectació ponderada té una r^2 baixa: 0.15. Aquest fet no és d'estranyar tenint en compte que la FCC ha tingut uns resultats molt dolents en aquestes validacions. Per tant, una variable que l'integri, arrossega l'error.
- En general els resultats de les validacions fan pensar en la necessitat de repetir les sortides de camp per tal d'homogeneïtzar i alinear els criteris entre les comarques i amb els protocols que estableix el CREAM.

Exemple d'aplicació de les dades del DEBOSCAT a un estudi de la vulnerabilitat dels boscos



Al llarg de l'any 2018 el CREAM va rebre un encàrrec de part de la Diputació de Girona per tal de calcular un mapa de vulnerabilitat dels boscos de Catalunya. Aquest encàrrec tenia com a objectiu conèixer quina és la vulnerabilitat dels boscos de Catalunya davant dels impactes del canvi climàtic sobre el territori. Aquesta eina, que s'ha anomenat Vulnemap, s'ha fet combinant informació climàtica (precipitació, temperatura, radiació, etc.), de l'estructura del bosc (biomassa), litològica, i d'anomalies climàtiques, juntament amb dades registrades anualment en el seguiment de l'estat dels boscos de Catalunya (DEBOSCAT, Figura 25) per tal de desenvolupar un model estadístic que dona un valor estimat de vulnerabilitat per cada píxel de bosc de 180m.

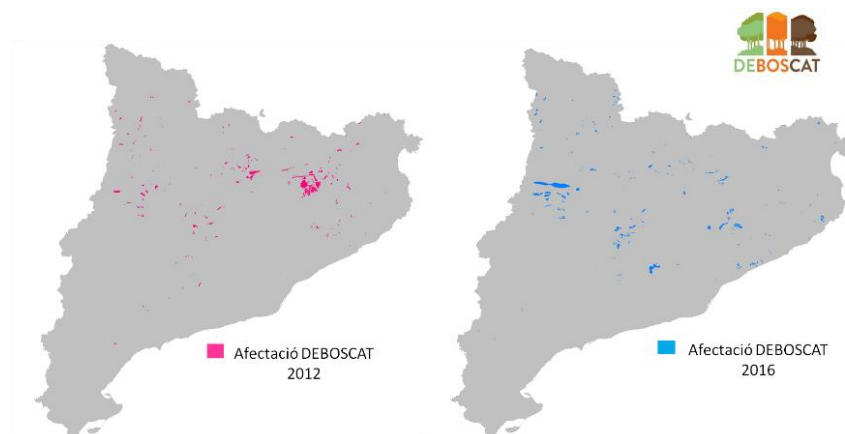


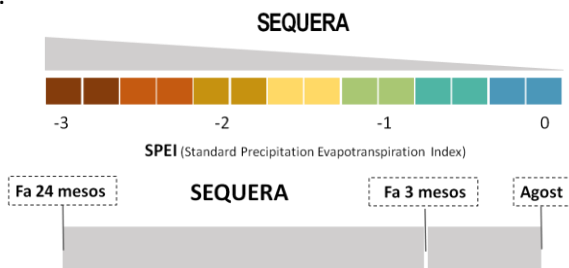
Figura 25: Afectació del DEBOSCAT dels anys 2012 i 2016, emprats pel desenvolupament del model estadístic del Vulnemap.

El model estadístic combina informació de les dades del DEBOSCAT del 2012 i 2016 registrades per primera vegada (afectacions noves) amb:

- Precipitació mitjana anual (Altes Climàtic de Catalunya)
- Temperatura mitjana anual (Altes Climàtic de Catalunya)
- Radiació mitjana anual (Altes Climàtic de Catalunya)
- Precipitació/Evapotranspiració (Altes Climàtic de Catalunya)
- Anomalia de temperatura de l'estiu → temperatura mitjana de l'estiu del 2012 i del 2016 respectivament restada a la temperatura mitjana climàtica de l'estiu del període de referència (1976-2005). Aquest valor dona una idea de com ha estat l'estiu 2012 i el 2016 respecte els estius dels darrers anys.

$$\text{Anomalia} = \frac{\text{T}^\circ \text{ estiu en curs}}{2012 \text{ o } 2016} - \frac{\text{T}^\circ \text{ període de referència}}{(1976-2005)}$$

- SPEI (Standard Precipitation Índex) → índex de sequera basat en dades climàtiques (precipitació, radiació solar i temperatura), que representa l'anomalia de la diferència entre la precipitació i l'evapotranspiració potencial (balanç hídric climàtic local) (Vicente Serrano et al. 2010). Es pot calcular amb finestres temporals d'entre 1 i 48 mesos (o més), fet que permet estudiar efectes de les sequeres a curt, mig o llarg termini. Valors positius de SPEI indiquen períodes més humits de l'habitual i valors negatius són indicadors de períodes més secs de l'habitual. En aquest cas s'ha ancorat l'SPEI al mes d'agost del 2012 i del 2016 respectivament i s'ha calculat per finestres de 3 i de 24 mesos, fet que permet apreciar els possibles efectes d'una sequera a curt termini i una altra a llarg termini.



- Biomassa aèria
- Índex d'humitat del sòl (Top índex)
- Litologia

La figura 26 representa de forma esquemàtica les variables que s'han fet servir per tal de construir el model estadístic, en relació amb les variables del DEBOSCAT del 2012 i 2016. A partir d'aquestes variables s'han caracteritzat els episodis registrats i el model ha establert una probabilitat d'afectació.

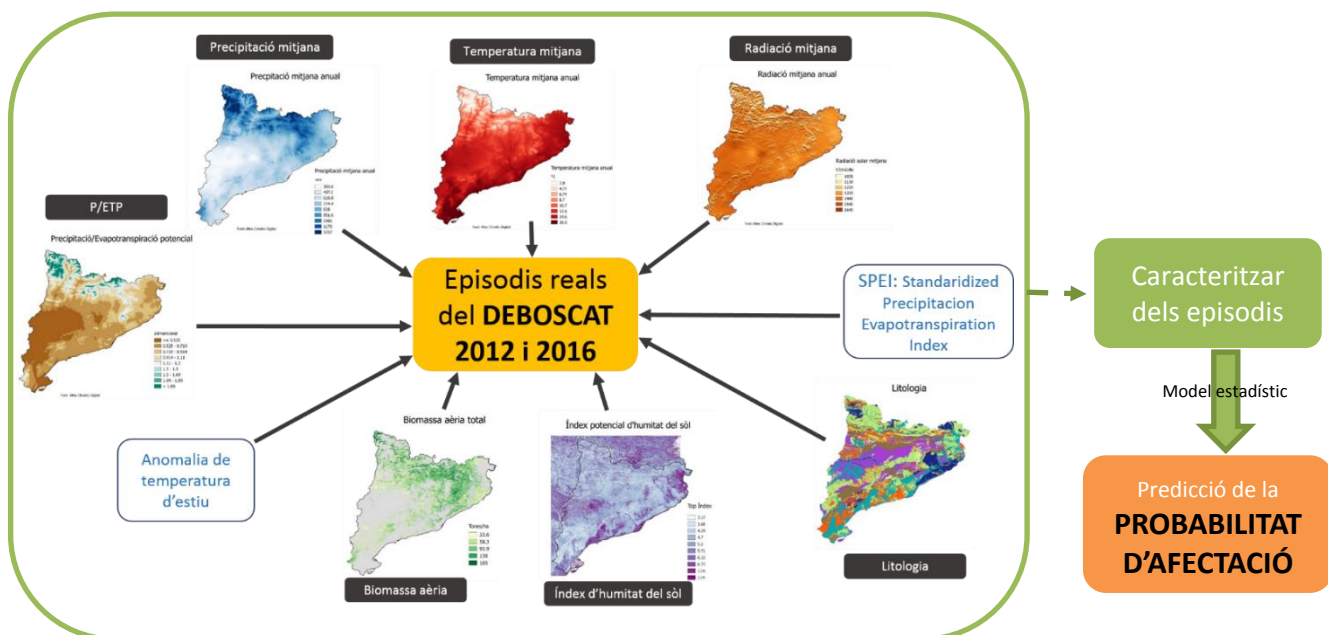


Figura 26: Quadre sinòptic de la informació que s'ha fet servir pel desenvolupament del model estadístic.

Com a resultat del projecte s'han generat 6 mapes, segons una combinació de l'índex de sequera SPEI a curt termini (3 mesos) i a llarg termini (24 mesos) tal i com es mostra a la figura 27. La combinació dona lloc a escenaris amb sequeres de major o menor intensitat en els diferents horitzons temporals.

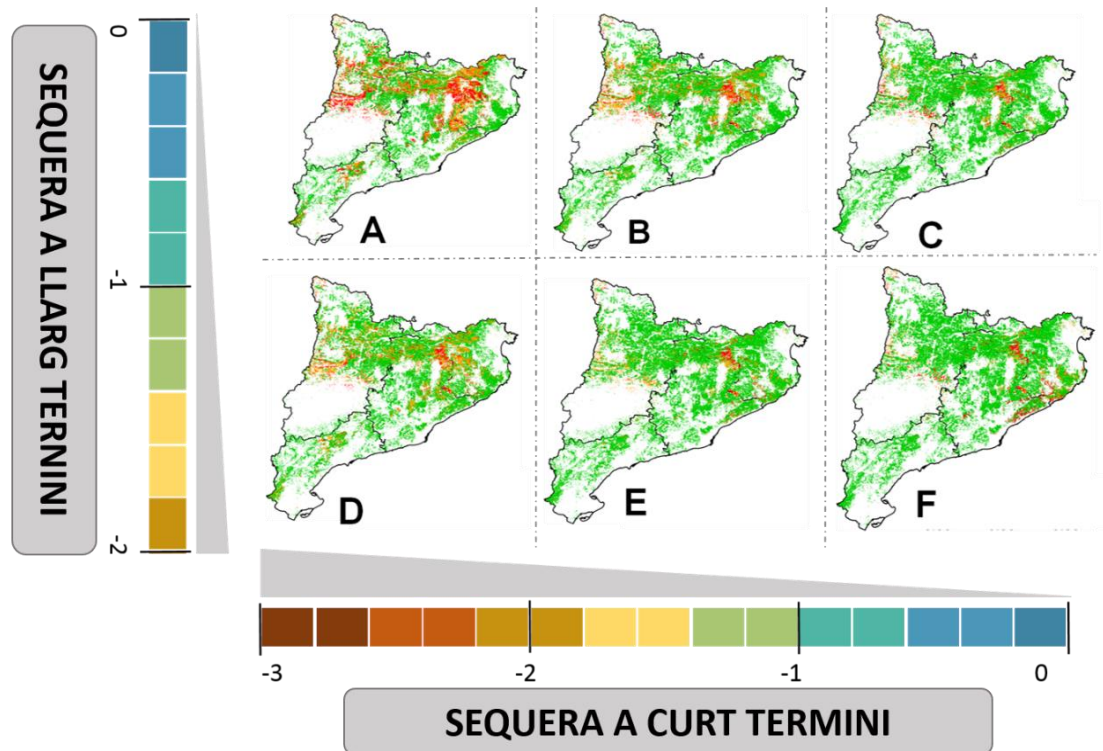


Figura 27: Quadre sinòptic de la informació que s'ha fet servir pel desenvolupament del model estadístic.

Els mapes resultats del Vulnemap són públics i consultables a:

ESCENARI SEQUERA LLEU LLEU <https://ddd.uab.cat/record/203092>

ESCENARI SEQUERA LLEU MODERADA <https://ddd.uab.cat/record/203093>

ESCENARI SEQUERA MODERADA LLEU <https://ddd.uab.cat/record/203094>

ESCENARI SEQUERA MODERADA MODERADA <https://ddd.uab.cat/record/203095>

ESCENARI SEQUERA SEVERA LLEU <https://ddd.uab.cat/record/203096>

ESCENARI SEQUERA SEVERA – MODERADA <https://ddd.uab.cat/record/203097>

Aquest projecte és una mostra de les possibles aplicacions que se li poden donar a les dades que s'obtenen en el projecte del DEBOSCAT.