

MANUAL DE BONES PRÀCTIQUES FORESTALS EN ESPAIS FLUVIALS

Parc Natural i Reserva de la Biosfera del Montseny.



Jordi Vayreda
Lluís Comas
Daniel Guinart
Sònia Solórzano
Jordina Grau

Índex

1.	Introducció	4
1.1.	Abast del manual.....	5
1.2.	Zonificació legal de l'espai fluvial	7
1.3.	Bases normatives de bones pràctiques forestals.....	8
1.4.	Objectiu general i específics.....	9
2.	Els boscos en l'àmbit de ribera del Montseny	11
2.1.	Els hàbitats de ribera.....	11
2.2.	Altres hàbitats de l'àmbit de ribera	16
2.3.	Plantacions d'espècies exòtiques.....	16
2.4.	Elements estructurals característics de boscos ben conservats	17
3.	Bones pràctiques de gestió forestal en boscos de l'àmbit de ribera del Montseny ...	24
3.1.	Principis de bones pràctiques	24
3.2.	Bones pràctiques de gestió forestal	31
3.3.	Bones pràctiques per millorar la conservació dels element clau.....	40
3.4.	Males practiques forestals vinculades a la conservació del patrimoni natural	51
4.	Referències.....	56

1. Introducció

Aquest manual de bones pràctiques s'emmarca en la necessitat de preservar i **millorar l'estat de conservació de tot l'espai fluvial** de la Parc Natural i Reserva de la Biosfera del Montseny incidint en la definició de bones pràctiques de gestió forestal al bosc de ribera en un sentit ampli, és a dir, incloent també bones pràctiques als boscos que l'envolten. Millorar l'estat de conservació de tot l'espai significa millorar els processos i funcions ecològiques de la ribera, els vessants propers a la ribera, però també el curs del riu i, per tant, les propietats físico-químiques i biològiques de l'aigua que hi circula.

Tot i que l'àmbit d'actuació d'aquest manual és estrictament el de la vegetació, sobretot els boscos i no pas de tot el sistema, és important tenir en compte que no és possible recuperar la vegetació de ribera si el medi abiòtic sobre el qual s'assenta està substancialment alterat. Per tant, en determinades circumstàncies no es podran dur a terme actuacions de millora que no incloguin intervencions prèvies sobre altres elements de l'espai fluvial. No obstant, aquesta guia no inclou bones pràctiques de restauració en casos de forta alteració de la vegetació ni en casos que sigui necessària la restauració del medi abiòtic.

En definitiva, aquest manual descriu unes directrius de gestió que es puguin dur a terme per modificar l'estructura i composició de la vegetació i, especialment, l'estat arbori. Les actuacions que es proposen són les mínimes possibles per assolir la millora i manteniment d'un bon estat de conservació i de complir amb les exigències de la Directiva Hàbitats i Xarxa Natura 2000, la Directiva Marc de l'Aigua, la Directiva d'Inundacions i de la resta de normatives aplicable al Montseny (vegeu l'apartat de Bases normatives de bones pràctiques forestals).

El Parc Natural i Reserva de la Biosfera del Montseny és un espai de la Xarxa Natura 2000 i, per tant, hi ha el compromís legal de mantenir els Hàbitats d'Interès Comunitari (HIC) que inclou un **Estat de Conservació Favorable (ECF)** entre els quals s'hi inclouen els boscos de ribera. L'ECF d'un HIC es considerarà favorable si la **superfície** es manté o augmenta, que l'**estructura i funcions ecològiques es mantinguin en el futur** i que les **espècies típiques** tinguin un estat de conservació favorable. Mantenir un ECF implica que s'ha de complir que per cada hàbitat hi hagi, en algun lloc o altre de la seva àrea de distribució, una representació de rodals en etapes madures, és a dir, dels estadis més avançats de la successió ecològica, perquè aquestes acullen la situació de major diversitat de l'hàbitat tant en espècies com en funcions i processos ecològics i una representació de les espècies típiques i característiques de l'hàbitat. Aquests rodals més madurs han d'estar integrats en un mosaic en què hi hagi també rodals amb menys grau de maduresa, per assegurar la resiliència temporal i l'heterogeneïtat a escala de paisatge.

La Directiva Hàbitats determina que dins la Xarxa Natura 2000 s'haurà de promoure un tipus de **gestió forestal integrada i sostenible** que sigui compatible amb aquest ECF. L'aplicació d'aquestes mesures ha de permetre mantenir la productivitat i afavorir la qualitat del bosc com a comunitat vegetal i com a hàbitat per a nombroses espècies de flora, d'invertebrats i de vertebrats.

Pel que fa a l'estructura i les funcions, aquest manual proposa uns valors de referència pels indicadors a partir dels quals es considera que contribueixen a l'ECF per cadascun dels hàbitats més representatius del Parc Natural i Reserva de la Biosfera del Montseny amb unes recomanacions en forma de bones pràctiques de gestió forestal pels principals hàbitats, siguin o no siguin d'interès comunitari.

Les bones pràctiques que es proposen en aquest manual s'hauran de traslladar al Pla de protecció del Parc Natural (que estableix el art. 6 del Decret 127/2021 del Parc Natural del Montseny) i als Instruments d'Ordenació Forestal, tant de l'àmbit públic com privat, per promoure criteris de conservació i assegurar l'ECF dels hàbitats i espècies d'interès comunitari.

1.1. Abast del manual

Aquest manual no és un manual de gestió *sensu stricto* ja que no es defineixen models de gestió silvícola. Aquest manual és un conjunt de recomanacions de bones pràctiques considerades necessàries per avançar cap a la maduresa i aconseguir mantenir o millorar l'ECF.

Les bones pràctiques que es descriuen en aquest manual van dirigides a qualsevol hàbitat arbrat autòcton i, especialment, als que són HIC i per l'àmbit, d'influència de 100 m a banda i banda dels cursos d'aigua del Parc Natural i Reserva de la Biosfera del Montseny. Per tant, les bones pràctiques van dirigides no només als boscos pròpiament de ribera de torrents, rieres i rius des de les parts altes fins a les més baixes, sinó a altres tipus de bosc autòcton que limiten amb l'hàbitat riberenc i que per proximitat poden tenir una influència més o menys directe en la dinàmica fluvial. L'àmbit geogràfic així definit suposa que tots els boscos de capçalera en formen part perquè els torrents a les parts altes estan a menys de 100 metres els uns dels altres.

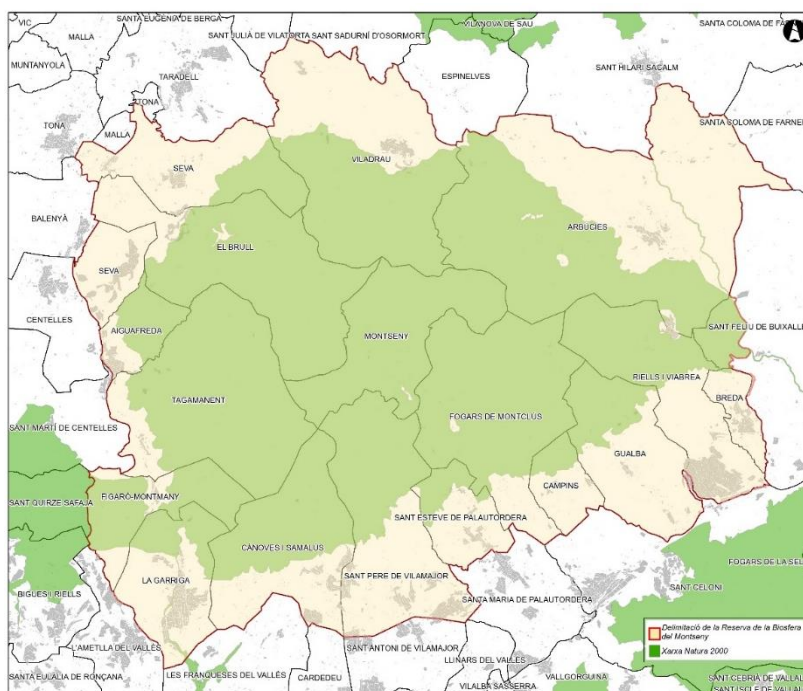


Figura 1. Marc geogràfic de referència de l'àmbit del Parc Natural i Reserva de la Biosfera del Montseny.

Aquest manual va dirigit a gestors i tècnics forestals i de medi ambient, guardes forestals però també a propietaris públics i privats. Tot i que aquest manual està adaptat als hàbitats del Montseny i el seu estat de conservació actual, no significa que no pugui ser aplicat a altres espais naturals de protecció especial, espais de la Xarxa Natura 2000 o, fins i tot, fora d'espais sense figura de protecció. En molt bona mesura, també és d'aplicació a qualsevol àmbit forestal fora dels 100 m al voltant dels cursos d'aigua.

Les bones pràctiques de gestió descrites en aquest manual inclouen exclusivament actuacions de caràcter silvícola que permeten modificar l'estructura i composició del bosc amb l'objectiu principal de fer-lo més madur i, per tant, més resilient al canvi climàtic millorant la diversitat (biològica, funcional i estructural), l'estabilitat davant de pertorbacions (erosió, riuades, ventades...), la regeneració, etc. Les bones pràctiques consisteixen essencialment en preservar i millorar els elements claus de maduresa preexistents (vegeu l'apartat 2.4 "Elements estructurals característics de boscos ben conservats") per tal de recuperar els processos i funcions propis dels boscos duent a terme, si s'escau, actuacions de poca intensitat.

L'aposta d'aquest manual és de màxims en tant que orienta la gestió per millorar la maduresa del bosc, que al seu torn permet una millora d'una bona part dels serveis ecosistèmics de regulació (prevenció de l'erosió, avingudes d'aigua, biodiversitat...) i, per tant, segons els casos, les bones pràctiques que s'hi descriuen poden ser total o parcialment incompatibles amb objectius productius (obtenció de llenya, fusta, suro...) o amb serveis culturals i recreatius. No obstant, atès que la major part dels boscos inclosos en l'àmbit geogràfic d'aquest manual són de propietat privada, és indiscutible que caldrà buscar, cas per cas, un equilibri que permeti compatibilitzar-los. Aquest manual tampoc inclou directrius de com restaurar l'ecosistema davant d'un desastre natural (incendi, esllavissades, ventades...) i queda clar que, en aquests casos, caldrà fer les actuacions pertinents per recuperar l'ecosistema el més ràpidament possible.

A banda d'aquest capítol introductori, aquest manual inclou algunes definicions bàsiques, els **objectius** i una descripció molt resumida de les **normatives mediambientals** europees, estatals i la seva transposició a l'àmbit de la Reserva de la Biosfera del Montseny. La resta del manual està dividit en 2 grans blocs.

El primer inclou la **descripció del bosc de ribera** des del punt de vista geomorfològic i hidrològic que al seu torn determinen l'ecologia i, per tant, l'estructura i composició de la vegetació. També inclou una **descripció dels altres hàbitats forestals de l'àmbit de ribera i dels elements clau** relacionats amb el manteniment d'un bon estat de conservació i el perquè de l'interès del seu manteniment per a la millora de la maduresa i la biodiversitat associada.

El segon bloc està dedicat a la descripció dels **principis generals i específics de bones pràctiques** per a la millora de l'estat de conservació independentment de l'hàbitat, principis que estan relacionats amb la maduresa, la diversitat estructural i de trets funcionals. A continuació es descriuen les **bones pràctiques silvícoles en boscos de ribera i dels altres hàbitats en l'àmbit de ribera del Montseny**. En aquestes bones pràctiques també es tracten casuístiques de conversió de boscos regulars a boscos amb estructura heterogènia, conversió de boscos monoespecífics a mixtos amb directrius de millora de la seva diversitat funcional i estructural.

Aquest bloc també inclou **bones pràctiques silvícoles de conservació dels elements clau**, és a dir, les bones pràctiques de gestió comunes a qualsevol dels hàbitats tractats en aquest manual. Finalment, es fa un recull no exhaustiu de **males pràctiques forestals** que de manera habitual es donen o s'han donat en l'àmbit de la reserva i que malmeten el patrimoni natural.

Alternant entre els diferents capítols hi ha requadres (titulats com "Requadre") que aprofundeixen en alguns aspectes que no estan tractats en el cos principal del manual, aporten informació complementària que es considera d'interès i aporten arguments a les propostes d'aquest manual.

1.2. Zonificació legal de l'espai fluvial

La definició de la zonificació legal de l'espai fluvial és la que estableix el Reial decret 9/2008. Per entendre aquesta zonificació és recomanable recolzar-se en la Figura 2.

Espai fluvial. Es considera espai fluvial la zona ocupada per la llera pública i els terrenys de titularitat privada o pública que l'envolten i que integren el corredor biològic associat al riu, la vegetació de ribera i la zona inundable.

Domini públic hidràulic és el terreny integrat per les aigües continentals, tant les superficials com les subterrànies renovables; les lleres dels rius, dels llacs, de les llacunes i dels embassaments superficials en lleres públiques; els aqüífers subterranis; i les aigües procedents del dessalatge de l'aigua de mar. Els terrenys de domini públic hidràulic són propietat i responsabilitat de l'Administració pública i, per tant, **qualsevol actuació està sotmesa a una autorització expressa**.

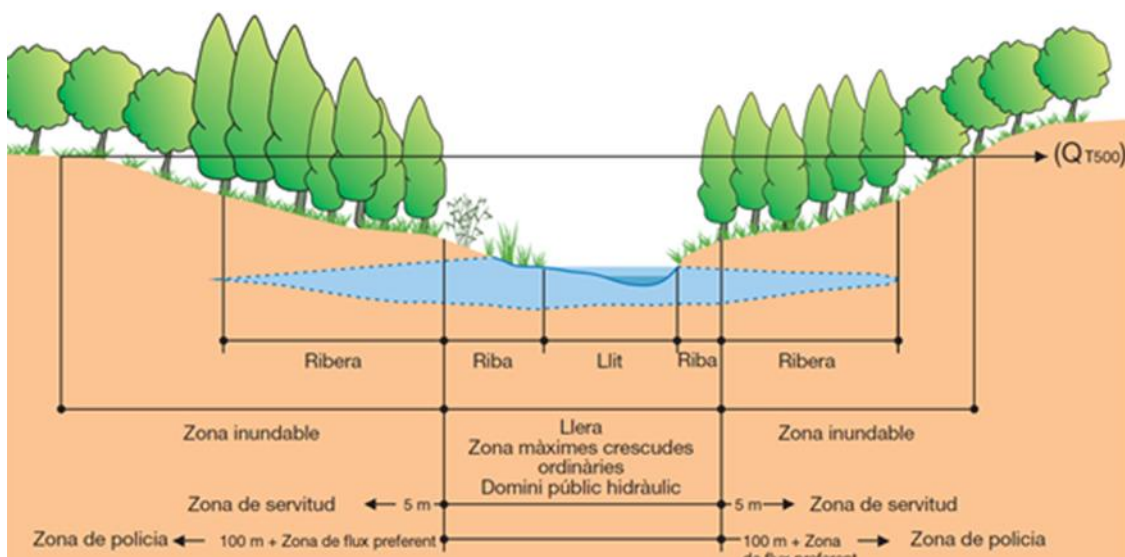


Figura 2. Zonificació de l'espai fluvial segons la legislació estatal d'aigües vigent (figura modificada de Agència Catalana de l'Aigua, 2006).

La llera és el terreny cobert per les aigües en les màximes crescudes ordinàries. El cabal de la màxima crescuda ordinària és la mitjana dels cabals màxims anuals en el seu règim natural produïts durant deu anys consecutius que siguin representatius del comportament hidràulic del corrent. Els terrenys que formen part de la llera són de domini públic. La llera està constituïda pel **llit del riu**, per on circula l'aigua habitualment, i la **ribera**, que és l'espai a banda i banda del llit ocupat en les crescudes màximes ordinàries. La riba pot estar fàcilment ocupada per vegetació herbàcia i llenyosa oportunista i pionera i molt resiliència a les crescudes recurrents i a la immersió temporal o al soterrament amb llims.

Ribera. Correspon a les zones laterals a la llera, per fora de la riba, on el nivell freàtic del curs fluvial permet la presència d'una vegetació pròpia de zones humides que s'estén per la terrassa baixa i les planes al·luvials immediates. En aquest espai és on s'assenta, habitualment, el bosc de ribera.

Zona de servitud. La formen els terrenys de cada marge, d'ús públic, de 5 metres d'amplada des del límit de la llera, que han de restar lliures d'ocupació per tal d'assegurar les funcions següents: protegir l'ecosistema fluvial i el domini públic hidràulic, i permetre el pas públic de vianants i dels serveis de vigilància i conservació.

Zona de policia. La formen els terrenys de cada marge de 100 metres d'amplada des del límit de la llera on els usos del sòl i les activitats que s'hi porten a terme estan condicionats. Aquesta franja es pot ampliar per incloure la zona o les zones on es concentri preferentment el flux d'aigua.

Zona inundable. La formen els terrenys delimitats pels nivells teòrics que assolirien les aigües durant les avingudes amb un període de retorn de 500 anys atenent els estudis geomorfològics, hidrològics i hidràulics, així com les sèries d'avingudes històriques i els documents o evidències històriques de les avingudes. Aquests terrenys poden ser tant de domini públic com privat.

1.3. Bases normatives de bones pràctiques forestals

La base normativa de les bones pràctiques exposades està desenvolupada en l'informe de l'acció E12 del LIFE Tritó Montseny (Vayreda et al, 2021), bàsicament vinculades a la Directiva Hàbitats (92/43/CEE), la Directiva Marc de l'Aigua (2000/60/CEE), Directiva relativa a l'avaluació i gestió dels riscos d'inundació (2007/60/CE), Text refós de la Llei d'aigües (RDL 1/2001), i a la seva transposició a la normativa estatal i català. Les bones pràctiques també tenen la base normativa sectorial vinculada les activitats silvícoles i al patrimoni natural i biodiversitat (exposat a Comella G., Espinalt M., 2020).

Cal tenir present que la conservació del tritó del Montseny està vinculada directament a la gestió del Parc Natural del Montseny, que té com objectiu la protecció, conservació i millora del patrimoni natural i cultural, i l'impuls del desenvolupament rural i l'ús públic d'acord amb el principi de l'ús sostenible dels recursos naturals (D. 127/2021, art.3.1). De manera específica, relacionat amb el tritó del Montseny i el seu hàbitat, el Parc Natural estableix que

les rieres i torrents, tant permanents com discontinus, són considerats elements de protecció especial (D. 127/2021, art.4.11a); i que el tritó del Montseny (*Calotriton arnoldi*), gaudeix de protecció estricta, així com el seu hàbitat i els ecosistemes, comunitats i elements biològics associats i, per tant, es prohibeix qualsevol ús o aprofitament que pugui tenir un efecte negatiu (D. 127/2021, art.4.12b).

1.4. Objectiu general i específics

L'objectiu general d'aquest manual és donar directrius de bones pràctiques i establir criteris tècnics de gestió per donar compliment al que estableix a la Directiva Hàbitats, que consisteix essencialment en assegurar el manteniment i millora de l'estat de conservació favorable (ECF) dels hàbitats de boscos de ribera en particular i de la resta d'hàbitats forestals presents al seu entorn (zona policia i més enllà segons els casos).

Les directrius que s'exposen en aquest manual contribueixen a l'objectiu general exposat, però van dirigides a objectius específics de conservació del medi natural i que són:

- Millorar i assegurar el paper de connectivitat ecològica dels boscos de ribera.
- Promoure el manteniment de cabals ecològics mitjançant una correcta gestió de l'aigua (aigua verda versus aigua blava).
- Promoure el bon estat de conservació de les espècies que constitueixen l'hàbitat de ribera respectant el seus processos ecològics.
- Promoure el bon estat de conservació de les comunitats d'espècies, l'estructura i les funcions de l'hàbitat de ribera.
- Prevenir processos d'erosió i evitar la pèrdua de sòl i la biodiversitat edàfica associada.

Aquests objectius específics i l'aplicació de les directrius associades, contribuiran a altres objectius de conservació, malgrat no són la finalitat concreta del Manual. Aquests altres objectius són:

- Contribuir a la millora de la maduresa i l'Estat de Conservació Favorable (ECF) dels hàbitats forestals, riparis i indirectament als aquàtics.
- Incrementar la resiliència dels boscos enfront del canvi climàtic (Requadre 1).
- Millorar l'estabilitat estructural i funcional dels ecosistemes i mitigar els efectes de possibles plagues.
- Reduir o eliminar la presència d'espècies exòtiques i d'espècies invasores.
- Involucrar els actors del territori (propietaris, administracions locals, entitats, educadors, visitants...) en l'aplicació de les bones pràctiques proposades en aquest manual.

Aplicar bones pràctiques forestals per assolir l'objectiu de millorar la maduresa d'un bosc té molts beneficis ambientals i contribueixen de manera significativa en la conservació i millora d'un espai natural i els seu bosc de ribera (Requadre 2).

Requadre 1. Adaptació al canvi climàtic i maduresa del bosc, dos conceptes indestruïbles

Que el canvi climàtic pugui tenir efectes positius o negatius sobre els boscos madurs dependrà de múltiples factors que encara s'estan debatent (Gardiner et al. 2016). Per exemple, dependrà de la intensitat a escala local de l'esdeveniment climàtic, de l'efecte real en el conjunt de bosc pel que fa a creixement, debilitament i mortalitat, de l'efecte diferencial sobre les diferents espècies i mida dels peus i, finalment, de la interacció amb altres factors que puguin contrarestar o actuar de manera sinèrgica (Keeton 2018). Si la freqüència i intensitat d'aquests fenòmens climàtics extrems augmenta, no hi haurà temps suficient per al desenvolupament d'estructures pròpies de boscos madurs, de manera que a gran escala es pot veure reduïda la superfície d'aquests boscos (Seidl et al. 2014, Thom i Seidl 2016). En alguns casos, com apunten diversos estudis (Bennett et al. 2015, Allen et al. 2015, Lutz et al. 2018), un episodi extrem, com una ventada o una nevada tardana, pot afectar els arbres més grans del rodal i especialment als arbres senescents amb signes previs de debilitament i físicament més exposats (Bennett et al. 2015, Lutz et al. 2018). D'altra banda, més freqüència de perturbacions pot accelerar la desaparició de determinades espècies (especialment aquelles que es troben al límit de la seva àrea de distribució), donant lloc a noves associacions d'espècies (Thom et al. 2017).

No obstant això, tot i que la incertesa dels efectes del canvi climàtic sobre els boscos madurs és elevada, està bastant acceptat que **la diversitat estructural pot ser una via d'adaptació, pel fet que una major complexitat es tradueix en una major resistència a perturbacions** (Pretzsch et al. 2018, Dănescu et al. 2018, Gustafsson et al. 2019). D'altra banda, que un bosc madur albergui espècies més adaptades a condicions de major temperatura i sequera és una condició que, alhora que beneficia la biodiversitat, incrementa la seva resiliència al canvi global (Bauhus et al. 2017, Gustafsson et al. 2019). A més, **a major diversitat d'espècies arbòries menor risc de col·lapse de bosc per possibles perturbacions** degudes a plagues i patògens (Gross et al. 2014).

Els trets funcionals per a l'adaptació al Canvi Climàtic i per fer front a les perturbacions (sequera, incendis, vent, etc.) inclouen l'altura, la densitat i estructura de la fusta, l'àrea específica foliar, l'habilitat per rebrotar, la profunditat de les arrels (Aubin et al. 2016). Aquelles comunitats que barregin la major diversitat de trets funcionals tindran més capacitat per adaptar-se a factors d'estrès coneguts, el que es coneix com diversitat funcional (o de resposta). Si **la comunitat a més té una major redundància de trets tindrà més capacitat per adaptar-se a factors d'estrès encara desconeguts**, el que es coneix com **redundància funcional** (Messier et al. 2019). En aquest cas hi ha una major resistència en tant que té més capacitat per transitar cap a una altra comunitat més ben adaptada (Yachi i Loreau 1999; Laughlin et al. 2017, Messier et al. 2019).

En resum, un bosc resilient ha d'estar compost d'espècies arbòries amb diversos trets funcionals que puguin resistir o adaptar-se a l'espectre d'estrès més ampli possible, però a més, per completar aquesta capacitat, diverses espècies han de compartir els mateixos trets funcionals per poder mantenir la mateixa diversitat de trets en cas que alguna de les espècies es perdi (Messier et al. 2019). A tot això cal tenir en compte la interacció entre espècies, és a dir, una espècie pot respondre millor a l'estrès d'una determinada perturbació si està barrejada amb altres espècies o, a canvi, respondre millor estant sola (Bauhus et al. 2017).

2. Els Boscos en l'àmbit de ribera del Montseny

2.1. Els hàbitats de ribera

Les riberes són l'espai fluvial i la vegetació que s'hi assenta (Figura 2). Aquests hàbitats estan lligats a la disponibilitat d'aigua freàtica i a factors geomorfològics i hidrològics vinculats a la dinàmica fluvial que al seu torn determinen l'estructura i composició de la vegetació. Com a conseqüència, el tipus d'actuació i les bones pràctiques de gestió forestal a dur-hi a terme difereixen parcialment de les recomanacions en boscos fora de l'àmbit fluvial. La composició, estructura i funcionament dels boscos de ribera és diferent en funció del curs d'aigua i des d'aquest punt de vista es poden diferenciar en tres trams o zones:

- **Tram alt.** Es localitza a les capçaleres dels rius on la llera porta cabals d'aigua petits i molt sovint intermitents. És un tram on el riu està encaixonat i on la llera pot estar formada per grans blocs o lloses. Degut als forts pendents l'aigua té una elevada capacitat erosiva però la quantitat de sediments transportables és relativament baixa. En aquest tram el bosc de ribera, quan hi apareix, es barreja a claps o peu a peu amb altres espècies arbòries que canvien en funció de l'altitud (faig, castanyer, roure, alzina...). Un tret diferencial en relació a la resta de trams del riu és la continuïtat de les capçades dels arbres adjacents a la llera.
- **Tram mig.** Es localitza en les zones mitjanes del curs del riu on ja hi ha presència estable de bosc de ribera de poca amplada en trams mig-alt i de més amplada en trams mig-baix. Ocasionalment, en els marges, hi ha presència de plantacions lineals. Acostuma a presentar pendents acusades en els marges i la llera del riu és menys ampla si ho comparem amb els trams riu avall. En aquest tram el riu té encara forta capacitat erosiva i per tant capacitat de transport de sediments i de sedimentació força rellevant. El bosc de ribera està més o menys ben conservat i les plantacions poden ser més freqüents, trobant-ne de lineals a la ribera del riu i algunes localitzades en zones planeres adjacents.
- **Tram baix.** Es localitza en les zones més baixes del curs del riu on encara, en condicions naturals, hi hauria la presència de bosc de ribera. Però es justament en aquest tram on l'activitat antròpica ha estat més forta i ha provocat que el bosc de ribera pugui estar més alterat i en segons quins trams completament desaparegut. El pendent dels marges és més baix i l'amplada de la llera prou ampla com perquè les capçades no puguin cobrir la llera. El riu, en aquest tram, es caracteritzarà per tenir ja sobretot capacitat de sedimentació però, en funció del cabal, tenir capacitat d'erosió i de transport de sediments. En aquest tram es poden trobar planes al·luvials relativament amples amb presència freqüent de plantacions de pollancre i plataners.

D'acord amb el Manual dels Hàbitats de Catalunya (Volum VI. Boscos, 2015) la majoria d'hàbitats de ribera formarien part del grup de boscos i bosquines de ribera de llocs molt humits (codi 44). Cadascun dels hàbitats descrits en aquest manual d'hàbitats té una fitxa que dona informació sobre el grau d'interès per la conservació i flora principal, així com la correspondència amb els hàbitats d'interès comunitari. Els hàbitats de bosc de ribera que s'inclouen en aquest capítol són les vernedes, les freixenedes de freixe de fulla gran i de fulla petita, alberedes i altres boscos de

ribera mediterrànica i comunitats dominades per espècies del gènere *Salix*. No s'inclouen les plantacions de pollancre (típiques de les planes al·luvials de les parts baixes de rius i rieres) o plàtan (espècie exòtica també típica del curs baix dels rius però que també es poden trobar en alguns trams alts de torrents i rieres del Montseny que seran tractats en el capítol 2.3 "Plantacions d'espècies exòtiques").

Les espècies arbòries típicament de ribera en l'àmbit del Montseny són: el verns, diverses espècies de salses, freixes, àlbers, pollancre, tells, oms, avellaner, saüquer o arç blanc, propis de torrents, rierols i rieres amb aigües intermitents i rieres i rius amb aigua permanent. Aquesta vegetació pot estar formada pràcticament per una única filera d'arbres que ressegueixen el torrent, de vegades sense continuïtat, és a dir, interrompuda per arbres d'altres espècies, fins als boscos en galeria banda i banda de rieres (típicament vernedes amb molts arbres d'espècies freatòfiles acompanyants) d'amplada variable depenent de les característiques morfològiques de la riba. Dels boscos de ribera d'aquest apartat, s'exclouen els boscos formats per arbres d'altres espècies (alzina, faig, roure, castanyer...) encara que per les característiques morfològiques del torrent o riera arribin fins a la mateixa llera, que és freqüent en els trams alts dels torrents del Montseny.

Les riberes presenten una gran diversitat, tant estructural com de composició d'espècies vegetals. Això es deu a la gran heterogeneïtat d'aquest medi: la interfase aigua-terra fa que s'estableixin uns gradients (d'humitat, de textura del sòl, etc.) transversals al curs d'aigua i més o menys extensos, a conseqüència dels quals la vegetació s'ordena en bandes paral·leles al curs d'aigua. Com a conseqüència se succeeixen diferents formacions, en forma de bandes de vegetació, de requeriments ecològics ben diferenciats; les espècies se situen més o menys lluny del curs d'aigua segons la capacitat de suportar avingudes (com diferents espècies del gènere *Salix*), la necessitat de disposar d'aigües freàtiques properes a la superfície (típicament àlbers o verns) i la menor o major tolerància a l'entollament. La dinàmica a la qual estan sotmeses les riberes (crescudes, fenòmens d'erosió, deposició de materials) dona lloc a que la seva estructura i composició vagi canviant per adaptar-se a les noves condicions. Per això la longevitat de les espècies d'aquesta comunitat és, en general, molt menor que el de la majoria d'espècies arbòries. I encara més com més a prop de la llera es trobi. Les particularitats d'aquest hàbitat fan que en un període relativament curt de temps (50 anys) es puguin trobar comunitats amb estructures força madures. De tant en tant, una crescuda violenta que es pot donar amb relativa freqüència pot donar lloc a una destrucció gairebé completa de la vegetació i un reinici de la successió des de les comunitats pioneres fins a la reinstauració d'un bosc de ribera completament funcional i estructurat.

Requadre 2. Interès de conservació dels hàbitats de ribera.

Moltes de les comunitats de ribera, especialment de boscos i bosquines, es consideren hàbitats d'interès comunitari; al Montseny les **vernedes i altres boscos de ribera afins** (Alno-Padion, 91E0) estan catalogades com a **prioritàries**, alhora que les salzedes, alberedes, omedes i freixenedes mediterrànies (92A0) també es consideren hàbitats d'interès comunitari però no són prioritàries.

Les comunitats de ribera que s'organitzen a banda i banda del curs d'aigua, tot i que ocupen un percentatge petit (2,7%, segons el mapa d'hàbitats del Montseny 1:10.000) de la superfície arbrada del Montseny, quan estan ben conservats tenen un paper cabdal en diferents processos ecològics, entre els quals destaquen:

- La seva incidència sobre el cicle hidrològic contribuint a reduir l'impacte de les crescudes i inundacions.
- Milloren la qualitat de l'aigua actuant com a filtre natural.
- Fixen sediments i capturen nutrients, matèria orgànica i contaminants.
- Aporten fullaraca i branquillons i fusta morta als cursos d'aigua afavorint la creació de microhàbitats aquàtics, i afavoreixen la formació de tolls i basses.
- L'ombra que proporcionen permet el manteniment de la temperatura de l'aigua.
- Juguen un paper molt destacable sobre la connectivitat ecològica i, per tant, a la conservació de la biodiversitat. Sovint la vegetació de ribera és l'únic corredor viable que queda per una connexió funcional entre diferents espais naturals.

2.1.1. Espècies arbòries dels hàbitats de ribera

Les principals espècies del bosc de ribera, i els seus requeriments ecològics, que caldria respectar i potenciar en una bona gestió ambiental del bosc de ribera, són:

- **Vern (*Alnus glutinosa*)**. És l'espècie arbòria més característica d'aquests hàbitats, és capaç de créixer ràpidament, gràcies en part per la seva associació simbiòtica amb el bacteri *Frankia alni* fixador del nitrogen atmosfèric en els nòduls radicals. Aquesta capacitat fa que el vern sigui un element clau sobretot a les riberes on hi ha dèficit de nitrogen. Això fa que pugui créixer en sòls pobres i sigui una espècie pionera capaç de colonitzar llocs pertorbats i el fa particularment eficaç per establir les ribes dels rius i reduir l'erosió. L'entramat d'arrels arran d'aigua proporciona refugi per amfibis i peixos petits. El vern és relativament resistent a l'herbivoria en comparació amb altres planifolis.

No és especialment exigent pel que fa a les condicions edàfiques. La textura del sòl no és un factor particularment important ja que es troba en condicions molt contrastades (des de sòls sorrencs fins a argilosos). També pot créixer en sòls d'un ampli rang de pH (pH 4 – 8) però no creix bé en substrats calcaris.

La seva presència està bàsicament limitada a la disponibilitat d'aigua ja que té poc control estomàtic. Normalment viu en llocs on les arrels tenen accés a l'aigua del freàtic i elevada humitat ambiental. Tolera l'entollament, especialment si el grau d'eutrofització és baixa (Blanco et al 1997). Es considera una espècie menys adaptada a fortes riuades sobretot si es compara amb les espècies del gènere *Salix*.

- **Freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*)**. Prefereix sòls rics en nutrients, relativament profunds (entre 40 i 100 cm) i airejats o només moderadament compactes, de tipus argilo-arenós. Prefereix sòls entre àcids i neutres, pobres en carbonats, amb un pH entre 5 i 8. Creix en les zones de ribera que es poden inundar durant curts períodes de temps. No creix bé quan l'entollament es fa permanent, trobant-se habitualment en llocs més allunyats del curs del riu on la capa freàtica es troba propera a la superfície durant l'època de pluges i les avingudes, però que baixa a l'estiu. És una espècie poc freqüent al Montseny.

- **Freixe de fulla gran** (*Fraxinus excelsior*). És una espècie que requereix sòls fèrtils, amb pH neutre o lleugerament bàsics, a partir de 5,5, profunds, humits, ben drenats i amb una capa d'humus ben desenvolupada. Té preferència per sòls argilo-arenosos, tot i que on creix millor és en sòls amb alt contingut de llims i argiles, alt contingut de nitrogen i rics en bases. Sòls llimosos, en dipòsits al·luvials o col·luvials profunds rics en nitrogen són condicions considerades òptimes. No tolera els sòls molt compactats. Tolera períodes curts d'inundació pel riu, però no l'aigua estancada per la falta d'oxigen. Es consideren bons aquells llocs on el nivell freàtic està entre els 40 i els 100 cm de fondària. No és un freatòfit obligat. El creixement es redueix molt en condicions seques.
- **Àlber** (*Populus alba*). Creix en zones temperades amb bona disponibilitat d'aigua. Tolera des de l'entollament fins a una certa sequera i des de sòls àcids fins a alcalins. Ara bé, les condicions òptimes per al seu creixement es donen allà on hi ha molta llum, bona disponibilitat d'aigua, sòls profunds i ben drenats amb textura entre llimosa i areno-llimosa i un pH entre neutre i alcalí. Pot arribar a viure sobre sòls molt sorrencs. Tolera inundacions periòdiques, així com certs episodis de poca precipitació, però en general creix millor en sòls humits però no saturats. Tolera força bé la salinitat, encara que el creixement es redueix si és alta.
- **Pollancre** (*Populus nigra*). És una espècie pionera, oportunista, capaç de colonitzar llocs que han patit una pertorbació però en terrenys estables perquè els plançons tenen poca capacitat d'ancoratge i poden ser arrencats fàcilment per la força de l'aigua. La immersió dels arbres adults i els danys mecànics durant les avingudes faciliten la reproducció vegetativa del pollancre estimulant el rebrot d'arrel. Els plançons de pollancre són molt sensibles a l'estrès hídric durant el primer mes a causa del lent creixement de les seves arrels. Després, són més resistents i moriran només si hi ha inundacions prolongades o una pèrdua de contacte amb l'aigua del freàtic. Té una tolerància alta a la inundació però una alta mortalitat d'estaques si estan sotmeses a inundació per manca d'oxigen a les arrels. Pot viure en un rang ampli de condicions edàfiques, des de sòls pedregosos i pobres fins a sòls argilosos, però no tolera l'ombra ni la sequera. On creix millor és en sòls profunds, fèrtils, de textura intermèdia i amb un pH entre 5,5 i 7,5. En sòls de textura grollera, les arrels tendeixen a ser més profundes de manera que són més resistents a avingudes d'aigua.
- **Llorer-cirer** (*Prunus lusitanica*). És una espècie vinculada a ambients humits i de pluges o boires freqüents, amb preferència per indrets montans i amb relleu accidentat. L'espècie es troba sempre lligada a cursos d'aigua, brolladors, gorges ombrívols de muntanya o petites cascades, que proporcionin a l'enclavament un microclima d'humitat ambiental elevada, ja sigui de tipus atmosfèric o edàfic. En el Montseny la trobem en fondalades i barrancs humits, entre els 590-950 m, en zones d'influència marítima més forta del Montseny oriental. És una espècie escassa amb poc més de mil exemplars al Montseny, repartits en una desena de nuclis poblacionals (Sáez et al. 2017). Malgrat no ser una espècie freqüent en el bosc de ribera del Montseny i que podem considerar rara, és una espècie macaronèsico-mediterrània i per tant és un element de significació biogeogràfica molt notable, doncs al Montseny es troben la major part de les poblacions del nord-est ibèric (Sáez et al. 2017).

Requadre 3. Altres espècies arbòries de ribera acompanyants, en el Montseny

Avellaner (*Corylus avellana*). És un arbre de port baix que al Montseny sol trobar-se prop dels cursos d'aigua perquè necessita mantenir un cert grau d'humitat, però no la inundació, que li permet superar condicions de sequera perllongada. Sense ser molt exigent, l'avellaner requereix un terreny profund, fresc i de naturalesa argilosa però amb un subsòl permeable que permeti el drenatge, amb pH entre 5,5 i 7,8, i preferentment calcari.

Salze blanc (*Salix alba*). És un arbre de ribera que típicament viu vora de l'aigua i que tolera tota la varietat de textures de sòl possibles mentre tingui accés a l'aigua, tot i que prefereix sòls sorrencs o llimosos. En canvi és una espècie que necessita molta llum i que no tolera l'ombra. Té una tolerància a la inundació molt alta.

Gatell (*Salix atrocinerea*). És un arbre de port baix que generalment creix seguint els cursos d'aigua, en llocs amb llum tot i que pot tolerar l'ombra. Creix sobre sorres i graves de les vores dels rius sempre que tingui una certa humitat. És una espècie bastant resistent a tot tipus de terreny tot i que prefereix sòls àcids nitrificats o no però pobres en bases. Té una tolerància molt alta a la inundació gràcies a la producció d'arrels adventícies que li permeten captar oxigen. És una espècie pionera que pot colonitzar ràpidament àrees pertorbades.

Gatsaule (*Salix caprea*). És una espècie pionera i de creixement ràpid que tolera un ampli ventall de condicions edàfiques, sobretot zones calcàries, tant si són relativament secs com humits, però on sovint se'l troba és en zones mésiques. Creix en sòls ben drenats, sovint en marges de bosc, prats, marges de carreteres, etc., en general en llocs humits, però evitant els sòls saturats d'aigua. És una mica més sensible a inundacions contínues que altres espècies de salzes; en aquestes condicions perd capacitat fotosintètica, malgrat produir lenticel·les, no pot produir arrels adventícies com altres espècies.

Sarga (*Salix eleagnos*). És un arbust que creix generalment en vores de rius i torrents que s'inunden periòdicament i en depressions i fons de valls frescos. Sovint sobre graves i terrenys al·luvials. Pot viure des dels trams baixos del riu fins als torrents de muntanya fins als 1.500 m o, ocasionalment, fins els 2.000 m d'altitud. És molt tolerant a la inundació però és capaç de tolerar la sequera. Molt adequat per plantar-lo en zones pertorbades perquè té una alta capacitat d'ancoratge i les avingudes no el desarrelen fàcilment. Donat que les arrels creixen bé en sorres i graves, és una espècie que consolida ràpidament el substrat on s'estableix. A més, el ràpid creixement de les tiges porta a la ràpida creació d'un hàbitat nou. Prefereix els terrenys calcaris rics en bases.

Saulic (*Salix purpurea*). És un arbust pioner que es troba en sòls humits, en ribes dels rius i torrents, marges de bosc i en aiguamolls. Prefereix sòls neutres o alcalins que sòls àcids pobres en bases; pH per sota de 7 fa baixar considerablement el creixement. Té una tolerància alta a la inundació tot i que el seu creixement baixa considerablement. Tanmateix, mostra una alta capacitat de recuperació del seu creixement quan les condicions milloren.

Saüc (*Sambucus nigra*). És un arbre de port baix que creix prop de rius i rierols i s'adapta molt bé en zones de boscos humits. És una espècie heliòfila i pionera i se'l troba fàcilment en espais oberts prop de les rieres. És poc exigent en quant a sòls, tolera els sòls lleugerament àcids, no suporta sòls mal drenats i prefereix sòls rics en nutrients dels quals és una bona indicadora. La seva rusticitat li permet adaptar-se als sòls calcaris, pedregosos, en talussos, ruïnes, enderrocs i fins i tot a les esquerdes dels murs.

Til·ler de fulla petita (*Tilia cordata*) i **til·ler de fulla gran** (*Tilia platyphyllos*). Els til·lers són arbres que no estan restringits a ambients de ribera. Tot i que necessiten certa humitat, toleren una certa sequera. Són espècies poc tolerants a la inundació, més baixa pel til·ler de fulla gran i una mica més alta pel de fulla petita. En general viuen a les valls, peus de vessant o de cingles, en muntanya mitjana o baixa acompanyat d'altres caducifolis mesòfils. Prefereixen llocs amb força ombra, tot i que poden tolerar l'exposició al sol. El til·ler de fulla petita és una mica menys tolerant a la llum que el de fulla gran. En general prefereixen sòls francs, moderadament humits, mesotròfics o mesoeutròfics sobre substrat calcari i amb pH neutre o alcalí. Ara bé, també se'n pot trobar en sòls pobres i, fins i tot amb una alta proporció de còdols, pedres o blocs.

Om (*Ulmus minor*). És una espècie força pionera, de ràpid creixement i que demana molta llum. Creix en planes d'inundació, però a les parts menys freqüentment inundades, les més allunyades del curs de l'aigua i amb el freàtic profund, ja en contacte amb la vegetació zonal. Les omedes són els hàbitats de ribera menys exigents pel que fa a la humitat freàtica i és tolerant a la sequera. Prefereix els sòls de textura fina, profunds, fèrtils i rics en carbonats.

2.2. Altres hàbitats de l'àmbit de ribera

En els trams alts dels cursos fluvials dels rius i torrents del Montseny també es troben boscos dominats per altres espècies d'arbres no associats directament a la presència de l'aigua. Aquests es poden trobar just darrera del bosc de ribera en galeria, a pocs metres, o directament a tocar del curs. Són boscos principalment dominats per l'alzina (*Quercus ilex*), el faig (*Fagus sylvatica*), el castanyer (*Castanea sativa*) i el suro (*Quercus suber*).

L'alzinar es el bosc més estès al Montseny. Ocupa molts vessants inclinats fins als 1.200 metres en els solells, localment pot ascendir més amunt, i és menys freqüent a les obagues. En molts indrets els solells són alzinars i els obacs rouredes, castanyedes o fagedes. Actualment l'alzinar és una massa contínua molt extensa que en nombrosos indrets ocupa els vessants més inclinats i amb sòls més prims, formant boscos de soques antigues rebrotadores i una composició florística molt pobre, però no tant a les zones més humides on apareixen altres espècies acompanyants. Bona part de l'estructura i composició actual és el resultat de l'explotació intensa per fer carbó que va tenir lloc fins ben bé a la meitat del segle XX.

Als vessants més obacs hi ha castanyedes formant masses de perxada, majoritàriament plantades per l'aprofitament de fusta i més ocasionalment, castanyeres per producció de fruit. El producte obtingut determina l'estructura forestal actual o bé de soques de rebrot o de grans arbres vells en deveses més o menys abandonades.

La fageda és un bosc extens al Montseny gràcies a la humitat ambiental dels vessants de més altitud. És un hàbitat en molt contacte amb l'alzina amb que sovint formen masses mixtes distribuïdes de manera molt irregular segons la topografia. En els esqueis s'estableix una comunitat mixta, on el faig no sempre és dominant.

La sureda és un bosc que ocupa les parts més baixes del Montseny. És un hàbitat històricament molt gestionat per obtenir el suro i en bona mesura repoblat en antics conreus afectats per la fil·loxera fins a principis del segle XX.

2.3. Plantacions d'espècies exòtiques

Les espècies exòtiques plantades, en mes o menys extensió, que es poden trobar en l'àmbit de distribució del tritó del Montseny, són:

- Plantacions de plàtans (*Platanus orientalis* var. *acerifolia*) i d'altres arbres planifolis de sòls humits.
- Plantacions de pollancre (*Populus* spp).
- Plantacions i formacions subespontànies de robínia (*Robinia pseudoacacia*).
- Plantacions d'avet de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*) i cedres (*Cedrus* spp.) i d'altres pinàcies no europees.
- Plantacions de pi insigne (*Pinus radiata*) i pi ponderosa (*Pinus ponderosa*) d'altres pins no europeus.

2.4. Elements estructurals característics de boscos ben conservats

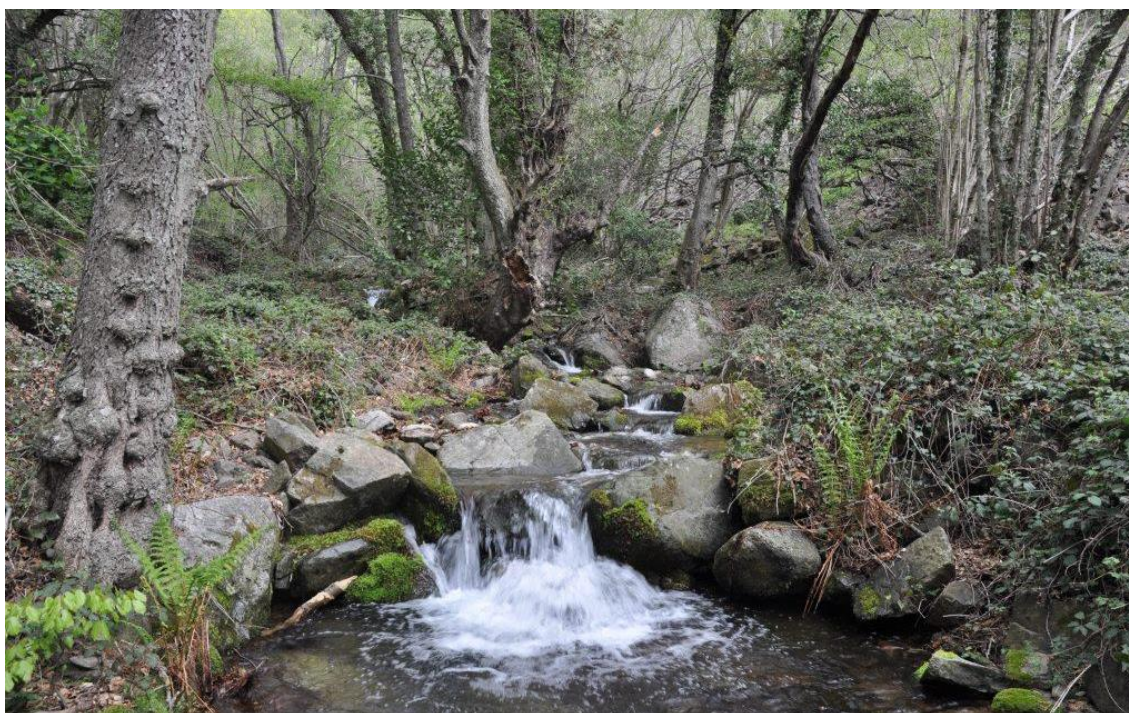
Els rodals més ben conservats són aquells que presenten característiques associades a la maduresa forestal. Aquests elements són el resultat de la dinàmica natural que es desenvolupa amb els processos que se succeeixen al llarg del temps. La presència d'aquests elements és clau i són els que amb la gestió cal potenciar de manera prioritària per millorar la maduresa i la biodiversitat associada. A les següents seccions es descriuen aquests elements i l'interès de la seva conservació.

*Requadre 4. **Bosc madur: una definició senzilla** (per una definició completa, consultar Atauri et al. 2019 i EUROPARC-España, 2018)*

Les definicions simples basades en un únic criteri són rares en ecologia, especialment si el que es vol definir és un bosc madur ("old-growth forest" en anglès) perquè és un sistema dinàmic complex resultat de transicions graduals que impliquen diversos processos, incloses les perturbacions. Actualment, la majoria de definicions utilitzen múltiples criteris (Spies et al. 1988; Hunter 1989; Wells et al. 1998; Messier i Kneeshaw 1999; Kimmins 2003) que es poden dividir en tres grups: el primer grup posa èmfasi en les característiques estructurals i de composició; el segon destaca la dinàmica successional que ha portat i manté el bosc en les etapes més madures; i finalment el tercer grup resumeix els criteris relacionats amb els processos biogeoquímics. La major part de les definicions existents es basen en criteris estructurals (Wirth, 2009). A les etapes més avançades de la maduresa només s'hi arriba després de centenars d'anys i sempre que el règim de perturbacions (freqüència i intensitat) no reverteixi la dinàmica successional.

Des d'un punt de vista estructural, generalment, els boscos madurs, es poden identificar per la presència de dues o més espècies amb alguns exemplars de mides excepcionals al límit de la seva longevitat, amb una ocupació de l'espai format per arbres de totes les altures, presència de regeneració en petits claps fruit de l'obertura de clarianes per la caiguda d'arbres i abundant fusta morta de grans dimensions, tant en peu com al terra, i en tots els estats de descomposició (Franklin & Spies, 1991).

Un bosc madur és un bosc amb poques alteracions antròpiques i per definició en bon estat de conservació perquè hi són presents tots els processos i funcions pròpies de la dinàmica natural.



Bosc de ribera amb indicis de maduresa (foto: D. Guinart).

2.4.1. Arbres vius de mida excepcional independentment de la seva vitalitat

- Es consideren arbres de mida excepcional aquells que presenten un diàmetre normal (DN) superior a un determinat llindar i que varia significativament en funció de l'espècie. A la Taula 1 (Cap. 3.3) es donen els llindars mínims per aquest atribut i per cada espècie.
- Els arbres de mida excepcional són els que han arribat a la seva alçada màxima possible per la qualitat d'estació i són els que més aporten a l'estructura de bosc madur. En la gestió cap a la maduresa són els que a l'anar-se fent grans acaben morint de manera natural, proporcionant primer hàbitats propis de fusta morta en peu i, en caure, hàbitats de fusta morta a terra.
- En morir els arbres grans, generen una clariana de grans dimensions que permet l'entrada de llum fins a terra i la regeneració natural.
- Els arbres de grans dimensions són elements que poden estar dispersos per tot el rodal o en grups com bosquets de reserva, ambdues opcions són igualment vàlides.
- La seva presència actual sovint és el resultat de la supervivència d'usos silvopastorals antics o d'exemplars sobremadurs de gestió forestals prèvies i que s'han mantingut per raons diverses.
- Aquests exemplars tenen un valor singular per a la biodiversitat, ja que amb el temps desenvolupen microhàbitats únics per a determinades espècies (veure punt següent).
- La presència d'espècies longeves, com l'alzina, fan que les característiques de maduresa puguin estar presents en el rodal durant més temps.
- La quantitat d'arbres excepcionals que s'han de mantenir dependrà de si hi ha altres objectius, però la presència de pocs arbres amb aquestes característiques ja es un valor afegit molt rellevant en relació a la maduresa.

2.4.2. Arbres vius de mida gran portadors de microhàbitats per a la fauna i flora

- Els arbres amb microhàbitats solen ser arbres vells de grans dimensions tot i que no tenen perquè tenir una mida excepcional. Des del punt de vista de la maduresa són clau com a font actual i futura de biodiversitat que duu associada.
- Es consideren arbres de mida gran portadors de microhàbitats aquells que presenten un DN (diàmetre normal, diàmetre del tronc a 1,30 m de la base) superior a un determinat llindar que varia en funció de l'espècie (Taula del Cap. 3.3).
- Aquest tipus d'arbres generen diferents microhàbitats que incrementen significativament la biodiversitat de multitud de grups taxonòmics (en especial d'invertebrats) i, per tant, afavoreixen els processos ecològics dels boscos i l'equilibri natural de l'hàbitat.
- Els tipus de microhàbitats possibles en un arbre és diversa: arbres amb cavitats, arbres amb enforcadures adients per caus de fauna, amb brancatges adients per nius de rapinyaires, arbres amb malformacions, arbres tortuosos, arbres amb espècies epífites (plantes, líquens o fongs), etc. (*Requadre 5*). Aquells microhàbitats que són més rars són els que poden mantenir les espècies més amenaçades i escasses. El fet que determinats microhàbitats siguin escassos és perquè cal molt més temps perquè es puguin generar.

Requadre 5. Principals microhàbitats i espècies saproxíliques associades (Larrieu et al. 2018)

Els microhàbitats relacionats amb els arbres, que depenen de l'edat del arbre més que en la seva mida perquè cal temps per a què aparegui un microhàbitat concret, han estat àmpliament reconeguts com a substrat d'un gran nombre d'espècies, anomenades saproxíliques, que en depenen. Larrieu et al (2018) han publicat un article amb una classificació i definició de les diferents tipologies que es poden trobar en arbres vius i morts en boscos temperats i mediterranis europeus. Les diferents tipologies es poden classificar en 7 formes bàsiques atenent a característiques morfològiques associades a diferents grups d'espècies saproxíliques:

- 1) Cavitats *sensu lato* (inclou: cavitats de picot, cavitats amb matèria orgànica, orificis i galeries d'insectes, concavitats).
- 2) Ferides en arbres i fusta exposada (inclou: fusta exposada (només albura), fusta exposada (albura i duràmen).
- 3) Fusta morta a les capçades, ja siguin branques o parts del tronc.
- 4) Excrecències (inclou: acumulació de brots o branques, deformacions o xancre).
- 5) Cossos fructífers de fongs i mixomicets (inclou: cossos fructífers de fongs perennes, cossos fructífers de fongs anuals i mixomicets).
- 6) Estructures epifítiques, epixíliques o paràsites (inclou: plantes i líquens epifítics o paràsits, nius, microsòls)
- 7) Exudats (inclou: flux de sàvia o de resina).

Aquestes 7 tipologies bàsiques es subdivideixen en 15 subtipologies i 47 tipus de microhàbitats. A l'article original (Larrieu et al. 2018) es poden consultar una taula amb els detalls de la classificació jeràrquica amb il·lustracions de les diferents tipologies de microhàbitats. També existeix una guia de camp (Bütler et al. 2020) on es descriuen cadascun dels microhàbitats, acompanyades d'il·lustracions i fotografies, i el conjunt d'espècies saproxíliques associades.



Roure i teix de mides excepcionals i amb microhàbitats (foto: D. Guinart).

2.4.3. Fusta morta de grans dimensions dreta o a terra

- La fusta morta és un tipus de microhàbitat essencial per a una gran varietat de flora i fauna, anomenada saproxílica. Per tant, hi ha tota una biodiversitat exclusiva que en depèn. Com més quantitat de fusta morta, com més diversitat d'espècies sigui, com més gran és la mida i com més diversitat de graus de descomposició més abundant i rica serà la comunitat saproxílica associada.
- La fusta morta té importants funcions ecològiques. La seva incorporació lenta durant el procés de descomposició garanteix la retenció i reciclatge continu de nutrients. La matèria orgànica que es va incorporant al sòl millora les seves propietats físico-químiques, millora la capacitat d'intercanvi catiònic, millora l'estructura i augmenta la capacitat de retenció d'aigua.
- La fusta morta, tant en peu com a terra, és la base de tota una gran i complexa cadena tròfica que permet la successió de processos ecològics de l'hàbitat i el seu equilibri natural i resiliència enfront episodis catastròfics o de canvis globals del medi.
- La fusta morta, en entorns naturals protegits i/o que es volen conservar, és un valor ecològic que cal promoure, mitjançant la no intervenció (deixar a dinàmica lliure) o fent gestió activa (*Requadre 11*). Contràriament al que en general es pensa, mantenir una quantitat moderada de fusta morta de coníferes al bosc no té perquè convertir-se en un focus de plagues d'escolítids (*Requadre 6*).
- La fusta morta a terra al marge i dins la llera del riu o rierol juga un paper molt important en quant a la millora del seu funcionament natural i dels seus processos ecològics. Estabilitza els sediments, permet el manteniment de basses i és font d'aliment i refugi de molts organismes aquàtics (*Requadre 7*).

Requadre 6. Fusta morta i risc de plagues d'escolítids en coníferes autòctones (EUROPARC-España, 2018).

En el món forestal les plagues són un concepte associat a la pèrdua de rendiment econòmic en boscos productius. Es considera plaga qualsevol explosió demogràfica de certes espècies d'insectes, com els escolítids, que ataquen a arbres vius o recentment morts excavant galeries sota l'escorça provocant-ne la mort. Les causes d'aquestes explosions demogràfiques solen ser multifactorials i es produeixen de manera natural i cíclica en els ecosistemes, diferents factors biòtics i abiòtics en regulen el cicle (depredadors i parasitoids principalment). Els escolítids autòctons són espècies oportunistes, és a dir, que solen atacar únicament les coníferes debilitades o mortes recentment. Per tant, una plaga es pot produir per una acumulació de factors com ara mantenir al bosc grans quantitats de fusta tallada durant els mesos de màxima activitat d'aquests insectes o per la presència de gran quantitat de pins vulnerables i debilitats per sequeres prolongades, incendis forestals, etc.

Requadre 7. Funcions ecològiques de la fusta morta en bosc de ribera

Aquesta fusta morta té moltes funcions ecològiques importants:

- Ajuda a regular l'energia de l'aigua corrent disminuint la velocitat i ajudant a augmentar l'emmagatzematge en tolls i basses.
- Ajuda a mantenir la forma i l'estabilitat de la llera. Les preses que es van formant per acumulació de material s'estenen a través del rierol i creen un perfil esgraonat oferint una major estabilitat a llarg termini perquè atrapen les partícules orgàniques més petites i mòbils i els sediments. Atrapen i retenen la matèria orgànica, proporcionant així més aliment per a invertebrats, peixos i amfibis.
- Ajuda a augmentar l'oxigenació i la qualitat de l'aigua, i mantenir la temperatura.
- És refugi de peixos i amfibis: els arbres caiguts i les restes de branques en els rierols desvien i obstrueixen el flux d'aigua la qual cosa contribueix a crear petites preses i una major diversitat de basses i dipòsits de sediments que són importants zones de posta i cria de peixos y amfibis. La creació de basses profundes ofereixen protecció contra els depredadors, especialment d'aus i mamífers durant els períodes de baix cabal.
- L'eliminació de grans restes llenyoses, els rius poden trigar molts anys a recuperar la seva diversitat i estabilitat.

A la ribera

- La dinàmica natural del bosc de ribera pot ajudar a mantenir i generar una quantitat de fusta morta de manera constant tot i que les condicions ambientals d'elevada humitat fan que la taxa de descomposició puguin ser més elevada que en zones allunyades de la riba, mantenint volums de fusta morta més aviat baixos.
- Per tant, és essencial mantenir la continuïtat temporal i espacial del bosc de ribera perquè és i serà la font natural principal de subministrament de fusta morta a la ribera i al riu. S'ha d'evitar l'extracció d'arbres a prop de la llera del riu perquè reduiria el subministrament d'aquesta fusta morta.
- Els arbres caiguts desarrelats o morts i que es mantenen en peu s'han de mantenir. Els arbres desarrelats poden ser un refugi ideal per moltes espècies de fauna i la vegetació que vagi creixent a través de la capçada ajaguda conforma espais protegits. Les branques i peces de fusta més gruixudes acumulats al marge del riu, es poden col·locar estratègicament per proporcionar llocs de nidificació i refugi.

Dins del curs d'aigua

- Com a norma general, cal mantenir, en la mesura del possible, la fusta morta dins del curs d'aigua, perquè enretirar-la és clarament perjudicial pel funcionament natural del riu i els seus processos ecològics.
- Sovint hi ha una percepció negativa d'aquesta fusta morta dins del curs d'aigua i hi ha una tendència a eliminar-la. La seva eliminació parcial o total només s'ha de tenir en compte quan, per exemple, comporti riscos importants d'inundació, de seguretat o quan, per exemple, poden obstruir un pas dissenyat sota una carretera per a la fauna. L'eliminació s'ha de limitar a una part restringida del curs d'aigua i col·locar-la a la mateixa ribera, lluny del corrent fluvial.
- En alguns casos pot resultar convenient introduir restes addicionals quan no hi hagi aportació suficient, doncs ajuda a crear discontinuïtats físiques, basses temporals, i microambients diversos que afavoreixen la biodiversitat. En actuacions forestals en rodals pròxims als torrents o rieres, es pot aprofitar una part de part de la fusta tallada que no té valor comercial per encabir-la dins del curs d'aigua. Les peces haurien de tenir una longitud d'almenys l'amplada del canal i un diàmetre mínim de 10 cm i com a molt del 5% de l'amplada del canal. Les peces s'han de col·locar al llit del riu garantint que no es mouran, encaixat en una constricció del canal, reforçat amb còdols, o recolzats en arbres de ribera.
- Cal evitar aportacions excessives de restes vegetals en moments puntuals procedents de tractaments forestals perquè poden provocar un segellat excessiu de les preses formades de manera natural convertint-les en una barrera al moviment dels peixos.

2.4.4. Espècie arbòries acompanyants

- Es consideren espècies acompanyants aquelles que son minoritàries en el rodal però que aporten diversitat arbòria al bosc. Son d'especial interès aquelles que són productors de fruits i/o tenen trets funcionals diferents a l'espècie o espècies dominants del rodal.
- Les espècies típicament acompanyants són aquelles que mai o gairebé mai arriben a ser dominants, com ho són: server (*Sorbus domestica*), moixera de pastor (*Sorbus torminalis*), moixera (*Sorbus aria*), auró blanc (*Acer campestre*), cirerer (*Prunus avium*), freixa de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*), grèvol (*Ilex aquifolium*), avellaner (*Corylus avellana*), teix (*Taxus baccata*), entre altres, és a dir, en general qualsevol espècie arbòria autòctona que estigui en una freqüència baixa es pot considerar una espècie acompanyant.
- Aquestes espècies, gairebé mai pioneres, sovint tolerants a l'ombra i de creixement lent, van apareixent al bosc i als boscos de ribera (*Requadre 3*) incorporant-se lentament en el dosser a mesura que va madurant. Son arbres que per les seves diferents característiques aporten diversitat estructural i funcional i de composició al bosc.

2.4.5. Regenerat avançat

- Es considera regenerat avançat un bosquet format per diversos peus, de llavor o de rebrot, d'almenys 2-3 m d'alçada.
- Que hi hagi un clap de regeneració en un bosc tancat dona idea de que hi ha una certa complexitat estructural que cal potenciar per millorar la seva heterogeneïtat i donar peu al relleu generacional per donar continuïtat temporal al bosc.
- En condicions naturals, un regenerat avançat té futur si en un moment donat s'acaba obrint una clariana. La clariana es pot obrir fruit de la caiguda d'un arbre o més arbres i depenent de la seva mida poden entrar espècies més o menys tolerant a l'ombra.
- En un bosc tancat, com més tolerant a l'ombra sigui una espècie més oportunitats tindrà d'incorporar-se al dosser. Durant aquest procés l'heterogeneïtat vertical anirà augmentant. Dins d'aquest grup d'espècies, les acompanyants poden tenir un paper molt destacat.

2.4.6. Sotabosc

- El sotabosc, entès com el format per espècies de port arbustiu (incloent els arbres de port baix), en els ecosistemes mediterranis sol ser molt abundant i divers i és part inherent a aquest tipus d'hàbitat.
- En general, si el dosser del bosc és tancat, el sotabosc és menys abundant i format per espècies tolerants a l'ombra. És sobretot quan el bosc és obert que el sotabosc, format per espècies més heliòfiles, pot arribar a estar molt desenvolupat fet que suposa un major perill en relació als incendis forestals.

- Sovint es considera que el sotabosc és una part de vegetació no desitjada i sovint es pretén eliminar. Actualment, i cada vegada més, es reconeix el seu valor en quant a les diferents funcions complementàries que ofereix: evitar l'erosió sobretot en espais oberts, font de biodiversitat, d'aliment (flors i fruits) i refugi per a la fauna, etc.
- En el cas del bosc de ribera els arbres de port baix, espècies de salze (*Salix* sp.) o l'avellaner (*Corylus avellana*), i els arbusts com el sanguinyol (*Cornus sanguinea*) o l'heura (*Hedera helix*), tenen un paper clau en l'estabilització de la ribera i la riba frenant l'erosió, especialment en els torrents i vessants amb fort pendent. Les espècies de salze tenen aparells radicular molt desenvolupats que els permet fixar les ribes i els sediments i reduir la força erosiva de l'aigua.
- En alguns casos les bardisses (*Rubus ulmifolius*, *Rubus caesius*...), que proliferen fàcilment en espais oberts al mig del bosc, tot i que poden retardar o fins i tot impedir la regeneració d'espècies arbòries, poden ser un element indispensable per frenar l'erosió d'un sòl nu, sense oblidar que són productors de flors i de fruits carnosos, font d'alimentació de molts ocells i mamífers forestals.



Cobertura del sòl amb bardisses (que han evitat l'erosió), un any després de la tallada d'un rodal d'ayet de Douglas, amb regeneració natural principalment de castanyer (Foto: J. Grau).

3. Bones pràctiques de gestió forestal en boscos de l'àmbit de ribera del Montseny

3.1. Principis de bones pràctiques

Per millorar l'estat de conservació dels hàbitats en l'àmbit de la ribera del Montseny, de les seves espècies (dominants i acompanyants) i dels elements estructurals i de composició claus per a la biodiversitat i els processos ecològics, es proposen tot un seguit de pràctiques de gestió forestal sostenible que es basen en els principis descrits en els següents apartats.

3.1.1. Principis generals de bones pràctiques

Es consideren principis generals de bones pràctiques:

- **Desenvolupar qualsevol actuació que respongui** als objectius principals d'aquest manual (capítol 1.4) i **en particular, als objectius de manteniment o millora de l'estat de conservació de l'hàbitat i de la seva maduresa** (*Requadre 4, 5, 6*), i especialment als que directament permeten el manteniment de les funcions i processos ecològics propis dels boscos naturals i autòctons.
- **Millorar les característiques de maduresa suposa una millora de la capacitat d'adaptació al canvi climàtic.** Quan es realitza una actuació forestal, sigui quin sigui l'objectiu principal, no es pot deixar de banda la gestió dels boscos per a l'adaptació al Canvi Climàtic. A priori, perquè es busca una estructura heterogènia i una major diversitat d'espècies arbòries amb trets funcionals diferents (*Requadre 1*).
- **Definir i descriure els objectius principals i secundaris del pla** abans de dur a terme les actuacions a realitzar incloent els processos i funcions que es pretenen millorar i llistar els hàbitats i tàxons rars i amenaçats i/o protegits que es volen afavorir. Les actuacions proposades en el pla hauran de justificar-se d'acord amb coneixement tècnic previ (citar els informes tècnics que ho sustenten) i hauran d'estar vinculades als objectius plantejats.
- **Considerar la no intervenció, deixant-lo a dinàmica natural, com un tipus de gestió en rodals amb un elevat grau de maduresa i en bon estat de conservació** (*Requadre 11*) o de qualsevol bosc si està a menys de 100 m de riu o riera. La raó principal és que la seva dinàmica és tan ràpida que les actuacions que s'hi puguin fer tinguin efectes poc evidents i desapareguin a molt curt termini, fent inútil o molt poc efectiva la intervenció. En particular, evitar qualsevol actuació que pugui desestabilitzar el sòl i incrementar el risc d'erosió amb la conseqüent aportació de sediments al riu, és a dir, obertura de camins, ús de maquinària, arrossegament de troncs, etc.
- **Plantejar la gestió proactiva només quan sigui estrictament necessària** quan cal millorar l'estat de conservació del hàbitat de ribera o cal reduir o eliminar una amenaça. Els llistats

a assolir i les directrius de gestió que l'acompanyen variaran en funció del grau de maduresa del rodal, de la qualitat d'estació, del grau d'amenaça i de la petjada humana. És recomanable que mai es rebaixi la coberta arbòria per sota del 70%, amb l'objectiu de protegir el sòl, conservar l'estructura i el microclima forestal.

- **Assegurar un seguiment tècnic sobre la correcta execució i avaluació de les actuacions** planificades, per exemple fent un marcatge peu a peu dels elements d'interès a conservar o els dels peus a tallar o anellar per generar fusta morta. Fer un seguiment periòdic a peu d'obra de l'actuació forestal.
- **Fer actuacions de baixa intensitat però més continuades en el temps** (5-8 anys entre actuació i actuació) **per mantenir una coberta arbòria continua en l'espai i en el temps** que permeti que les condicions de llum i humitat en el seu interior es mantinguin el més inalterades possibles i evitar l'entrada d'espècies heliòfiles. Si la coberta de vegetació (arbòria i arbustiva) està per sota del 70% és recomanable no fer cap actuació o, com a molt, actuacions molt puntuals i considerades imprescindibles (p. e. eliminació d'exòtiques). Aquesta situació només es pot garantir amb una gestió que mantingui l'heterogeneïtat tant vertical com horitzontal afavorint la diversitat de mides i edats dels arbres. Aquest procés no exclou simular petites perturbacions com ara generar clarianes de mida reduïda permetent el relleu generacional.
- **Fer una gestió adaptativa**, és a dir, programar de nou actuacions futures en base als resultats obtinguts quan aquests difereixen respecte als esperats i en base al seguiment continu i a llarg termini de les actuacions realitzades.
- **Implicar en la gestió tots els agents en la promoció de les bones pràctiques**, ja sigui el personal del parc, associacions de propietaris forestals, propietaris privats i empreses del sector (amb formació i incorporant les seves aportacions tècniques).
- **Conscienciar a propietaris forestals**, exposant els beneficis amb exemples pràctics en finques públiques, i al públic en general, divulgant les actuacions executades i els seus resultats.

3.1.2. Principis específics de bones pràctiques

Les actuacions concretes a aplicar en la gestió forestals d'acord amb els principis generals proposats són els següents:

- **Mantenir les condicions idònies de l'hàbitat aquàtic i l'estabilitat davant de perturbacions** (sobretot riuades). La gestió per la millora i manteniment dels boscos de ribera i les bones pràctiques associades són més essencials perquè són les que afecten més directament a les propietats físiques, químiques i biològiques dels hàbitats d'aigua dolça, de manera que qualsevol pràctica ha de consistir a mantenir aquestes condicions.

- **Tenir una visió global de l'ecosistema fluvial i de l'àmbit d'actuació, és a dir, tenir en compte especialment la riba i la llera.** Però també cal tenir present la ribera, la plana fluvial i els seus efectes sobre el curs de l'aigua que hi circula i la conca sencera, sobretot quan es tracta de les capçaleres dels torrents. Qualsevol actuació estarà afectada pel que passi aigües amunt i afectarà aigües avall. Per tant, tota intervenció haurà de tenir en compte criteris geomorfològics, hidrològics, d'ecologia fluvial i de biologia.
- **Mantenir i fomentar la connectivitat.** Els boscos de ribera, sobretot en els trams baixos, estan altament alterats i fragmentats, distribuïts en petites taques poc o gens connectades. Restaurar la connexió entre aquestes taques isolades romanents facilita el moviment de fauna i flora, sobretot en zones on aquesta vegetació és l'única que pot actuar com a corredor connectant espais naturals allunyats.
- **Mantenir i fomentar els elements estructurals clau propis del bosc madur i d'un bon estat de conservació.** La millora de l'estat de conservació d'un bosc passa per la realització d'actuacions silvícoles que afavoreixen els elements estructurals propis dels boscos madurs. **Una major diversitat de mides i edats juntament amb el manteniment dels arbres de major grandària i vigor** (i de llavor en el cas que siguin espècies rebrotadores) és un dels elements que pot contribuir a tenir una major resistència als fenòmens climàtics extrems. Sovint la realització d'aquestes actuacions, que es basen en la tallada o anellament de peus (pràctica que permet que els arbres es morin en peu), afavoreix no només a un element sinó a una combinació d'aquests. Entre aquests hi ha:
 - **Mantenir o afavorir arbres de mida gran i vells.** Aquest arbres, amb el temps, esdevindran arbres de mida excepcional si no tenen limitacions de creixement i quan morin generaran fusta morta de grans dimensions, alhora que petites clarianes que deixaran passar llum cap al sotabosc. Si les condicions de creixement no són tan bones, l'impacte de perturbacions de baixa intensitat faran augmentar la probabilitat d'aparició de nous dendromicrohàbitats que poden ser escassos i indispensables per a les espècies de fauna i flora saproxíliques forestals de gran valor, rares i amenaçades.
 - **Generar fusta morta de grans dimensions en peu i a terra** (sense trossejar) de diferents espècies (si és possible, combinar fusta de coníferes i de planifolis), sempre que no sigui una espècie acompanyant, escassa i/o d'interès faunístic.
- **Respectar i afavorir la diversitat d'arbres, arbustos i lianes autòctons.** Potenciar la combinació d'espècies amb trets funcionals diferents pot ser determinant per adaptar el bosc a factors d'estrès climàtic (**Error! No s'ha trobat l'origen de la referència.**). Aquelles comunitats que barregen la major diversitat de trets funcionals tindran més capacitat per adaptar-se a factors d'estrès climàtic coneguts, és el que es coneix com diversitat funcional (o de resposta). Si la comunitat a més té una major redundància de trets tindrà més capacitat per adaptar-se a factors d'estrès encara desconeguts, el que es coneix com redundància funcional. Aquests trets inclouen, entre altres, l'altura, la

densitat i estructura de la fusta, l'àrea específica foliar, l'habilitat per rebrotar, el gruix de l'escorça i la profunditat de les arrels. Per a la fauna vertebrada són especialment importants les espècies que produeixen fruits carnosos.

- **Fomentar la regeneració avançada d'espècies arbòries, per rebrot i especialment per llavor**, per garantir la continuïtat de la massa fent puntualment actuacions de més intensitat i en petites clarianes. La clariana s'hauria de generar en llocs de poc pendent i preferentment on ja hi hagi un regenerat avançat (arbres d'almenys 2-3 m d'alçada) per evitar al màxim l'erosió del sòl. Evitar l'obertura de clarianes de mida gran. Es poden realitzar obertures de diàmetre màxim 1,5 vegades l'alçada dominant per simular la caiguda d'un arbre vell de grans dimensions, tallant un grup d'arbres.
- **Evitar les estassades del sotabosc**, a menys que coincideixi amb una franja de prevenció d'incendis, perquè és la protecció més propera al sòl i per tant la vegetació més efectiva per evitar l'erosió del terreny.
- **Mantenir i millorar la naturalitat**. Com menys alterat estigui major biodiversitat i millor funcionament. Un historial antic o recent d'aprofitaments, pastura, etc., té efectes directes en l'estructura i funcionament del bosc de ribera. La presència d'espècies exòtiques, sobretot si són invasores, alteren el funcionament i duen a una pèrdua de la biodiversitat. Recuperar condicions de naturalitat, eliminant aquestes espècies exòtiques o limitant la seva expansió, ha de ser un objectiu prioritari (Requadre 8 i 9).
- **Evitar l'ús de productes fitosanitaris** llevat d'excepcions puntuals i autoritzades i que tinguin algun objectiu específic molt concret com per exemple control i eliminació d'espècies invasores.
- **Aplicar mesures de bioseguretat en tots els treballs vinculats als medis aquàtics** (torrents, basses, mulladius, rieres, fonts, etc.) per evitar l'entrada de malalties emergents i infeccioses per a la fauna i flora autòctona (Requadre 10).



Hàbitat de ribera amb bon estat de conservació que cal preservar sense intervencions antròpiques (foto esquerra: D. Guinart; foto dreta: I. Relanzón).

Requadre 8. Erradicació de planifòlies invasores

Les riberes són un medi especialment propici a la presència de flora exòtica arbòria o arbustiva (encara que també herbàcia) perquè és poc estable i sovint a pertorbacions continuades: grans avingudes que remouen el sòl i arrossegueu part de la vegetació aigües avall, alhora que aporten sediments d'altres parts de la conca, formant nous dipòsits molt aptes per la instal·lació d'aquestes espècies. Que puguin arribar a ser dominants sol produir-se quan hi ha una elevada freqüència de pertorbacions. Per tant, en una ribera fortament pertorbada, aquestes espècies poden tenir una forta presència i una tendència invasiva. En són exemples clars la Robínia (*Robinia pseudoacacia*), la canya (*Arundo donax*) i l'ailant (*Ailanthus altissima*).

Aquelles espècies exòtiques tenen un comportament invasiu i poden ser un greu problema perquè poden desplaçar la flora autòctona desestabilitzant la biota. En aquests casos és quan cal dedicar esforços de gestió per controlar les poblacions. És molt convenient prendre les mesures necessàries en les fases inicials de colonització quan l'esforç a realitzar és petit, tècnicament i, sobretot, econòmicament viable.

- L'eliminació, d'arbres d'espècies exòtiques instal·lades entre la vegetació de ribera hauria de ser un dels objectius prioritaris de gestió.
- Una bona part de les espècies arbòries invasores tenen una elevada capacitat de rebrot de soca o d'arrel (robínia, ailant) d'aquí que la seva eliminació sigui complicada, lenta i sovint impossible. Per tant, és molt probable que per eliminar-la de manera permanent calgui fer diverses actuacions tornant a tallar cada un o dos anys tots els rebrotos i aconseguir que esgoti les reserves i es vagi debilitant. D'aquesta manera també s'evita que tinguin temps de produir llavor. Malauradament, no hi ha coneixement precís del nombre de vegades que cal intervenir, depèn de l'espècie i de les condicions de l'entorn.
- Sempre que sigui possible l'eliminació de l'exòtica ha d'assegurar l'alliberament de la vegetació arbòria de ribera, de manera que pugui anar ocupant el més ràpidament possible amb la capçada l'espai aeri alliberat i, encara que més difícil, també el subterrani. En aquest sentit, es recomana actuar sobretot en aquelles situacions en les quals les espècies arbòries o arbustives autòctones puguin generar prou ombra com per dificultar una rebrotada vigorosa.
- Si la quantitat d'exòtiques és molt elevada cal intervenir en diverses fases. Obrir massa el dosser pot tenir els efectes contraris als pretesos. També, depenent de la tipologia de la riba, pot afavorir l'entrada d'espècies arbòries no de ribera, fet que no és contraproduent.
- Si són individus joves acabats d'instal·lar el millor mètode és el mecànic, començant per arrancar manualment les plàntules al més aviat possible, preferentment quan el sòl està humit per facilitar l'extracció de tota l'arrel.
- Arrancar els peus d'arrel quan són adults no és un mètode eficaç perquè sempre queden fragments d'arrel amb capacitat de rebrotar.
- Si no és possible arrancar-la per procediments mecànics, es pot tallar deixant una soca alta de 50 -100 cm d'alçada. Tallar arran de terra no dona bon resultat perquè estimula el rebrot de soca i d'arrel.
- No es recomana actuar amb fitocides per eliminar-les excepte en situacions on el grau d'invasió comprometi la pervivència de la vegetació autòctona. En aquests casos es recomana consultar els protocols i guies oficials publicades i altres fonts bibliogràfiques per saber el producte més adient, com cal aplicar-lo i quin és el moment més adient. En tots els casos, cal que siguin aplicats per personal experimentat i especialitzat.
- Anellar l'arbre és un bon mètode per proporcionar fusta morta en peu i per aconseguir una entrada de llum el més progressiva possible al medi aquàtic. L'anellat pot ser recomanable quan hi ha poc sotabosc i el pendent és molt pronunciat. No obstant, experiències d'anellament dutes a terme en planifòlies invasores no ha resultat ser un mètode eficaç per erradicar-la, sobretot per aquelles que tenen capacitat de rebrotar d'arrel com la robínia o l'ailant. En aquestes espècies l'anellament pot fer que augmenti la densitat de rebrotos d'arrel fent que la situació empitjori.
- Més enllà d'aquestes bones pràctiques es recomana consultar guies publicades, alguns de les quals es poden descarregar d'internet per conèixer quina podria ser la millor tècnica a utilitzar en cada situació. S'ha fet una tria que es pot trobar a l'apartat de referències.

Requadre 9. *Substitució de les plantacions d'espècies exòtiques*

Històricament, al Montseny s'han dut a terme plantacions de pollancre (*Populus x canadensis*, híbrid de *nigra* i *deltoides*), plataners (*Platanus hybrida*) i de coníferes exòtiques (*Pinus radiata*, *Pseudotsuga menziesii*, *Cedrus spp...*) amb finalitats comercials que en alguns casos estan plantats fins a la mateixa riba dels trams alts i mitjos dels cursos d'aigua. En els trams alts i mitjos d'aquestes conques hi ha taques extenses de plantacions de coníferes mentre a les parts baixes i ocupant les planes fluvials sovint estan ocupades per plantacions de pollancre o plàtans. En alguns trams del curs d'aigua arriben fins a pràcticament la llera i substitueixen o com a mínim competeixen fortament amb la vegetació autòctona de ribera. El fort ombrejat que algunes d'aquestes espècies, sobretot de coníferes com l'avet de douglas, produeixen juntament amb la gran quantitat d'aigua i nutrients que consumeixen, redueixen la biodiversitat i la productivitat del cursos d'aigua alterant tota la seva xarxa tròfica. Addicionalment, la presència a proximitat dels cursos d'aigua d'aquestes coníferes també pot provocar un increment de l'acidificació de les aigües. Les fulles dels plataners també poden ser molt perjudicials quan s'acumulen al fons de basses perquè generen processos d'anòxia que poden ser molt perjudicials per a peixos i amfibis com el tritó del Montseny.

Per tant, encara que no es considera que cap d'aquestes espècies tinguin caràcter invasor, una bona pràctica és substituir-les per vegetació autòctona. No és el cas del pollancre (*Populus nigra*), que és una espècie autòctona típicament de ribera que caldria mantenir quan es tracta d'alguns peus barrejats amb altres espècies autòctones.

Per tant:

- A curt termini, eliminar qualsevol individu d'aquestes espècies de com a mínim una distància del curs d'aigua equivalent al doble de la seva alçada. A mig termini, les plantacions de coníferes s'han d'anar eliminant, com a mínim, dels 100 m més propers al curs d'aigua; a llarg termini, s'haurien d'anar substituint a tot arreu.
- En el cas del plàtans només s'han de mantenir sempre que estiguin ocupant estrictament la plana fluvial.
- La tala rasa d'una plantació sense sotabosc no és recomanable en cap cas per molt motius, d'aquí que s'hagi de fer en diferents fases. D'una banda, pel fort risc d'erosió immediat sobretot quan no hi ha cap sotabosc desenvolupat, fet força comú. De l'altra, per la forta entrada de llum que alteraria clarament les condicions de la ribera amb la proliferació de bardisses, ortigues o espècies exòtiques dificultant la transició cap a un bosc de ribera autòcton. I finalment, perquè la forta insolació altera també la temperatura de l'aigua i les condicions de la flora i fauna que hi viu. Això pot ser especialment negatiu en condicions extremes de sequera típiques dels mesos d'estiu.
- Per evitar aquests efectes cal fer diferents aclarides planificades i anar generant una obertura parcial del dosser per deixar que la vegetació autòctona pugui anar recuperant l'espai. Una opció, no exclouent, és anellar alguns dels arbres per aconseguir una mort més lenta i una entrada de llum encara més gradual. Si la plantació afecta a les dues ribes o a un tram llarg del curs d'aigua també és convenient plantejar execucions en diferents fases que ara afectin a una riba i després l'altra o bé que primer es duguin a la part alta i després a la part baixa.
- La proliferació d'espècies oportunistes com l'esbarzer no és negatiu perquè a curt termini evita l'erosió mentre les altres espècies es van incorporant. Si n'hi ha un excés que impedeix la regeneració es poden fer desbrossades selectives, que es poden anar repetint. Posteriorment, l'ombreig que generaran a mesura que van creixent anirà reduint la seva presència.
- Si el bosc de ribera ha sobreviscut el temps que s'ha mantingut la plantació, és probable que es recuperi de manera natural. Si a la zona d'actuació encara hi ha un bosc de ribera romanent, proporcionarà una font de llavors que pot permetre una ràpida regeneració natural. Tanmateix, si no hi ha prou llavors autòctones i la regeneració natural no es produeix, pot ser necessari plantar-ne. En aquest cas és important utilitzar espècies autòctones d'origen local. Moltes espècies de ribera, com els salses, el vern, etc. es reproduïxen bé per estaca. No obstant, és probable que calgui fer actuacions addicionals per evitar la proliferació d'espècies no desitjables i protegir i millorar les condicions de creixement de les desitjables.

Requadre 10. Normes de bioseguretat en l'àmbit de les actuacions realitzades al PN-RB Montseny

Donada la detecció de malalties infeccioses, en l'àmbit de la Xarxa de Parcs, que afecten mortalment a les poblacions d'amfibis autòctons de Catalunya, és imprescindible que totes les activitats vinculades al medi aquàtic (de lleure, esportives, d'explotació de recursos naturals, de manteniment d'infraestructures, o altres) segueixin el [protocol de desinfecció](#), definit per tècnics de la administració catalana amb experts vinculats al LIFE Tritó Montseny; mesures establertes per la Direcció General de Polítiques Ambientals i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya.

Aplicant mesures de bioseguretat evitarem l'expansió d'aquestes malalties i protegirem les poblacions d'amfibis autòctones, tenint present que algunes d'elles ja es troben en greu perill d'extinció, com és el cas del tritó del Montseny.

Com a resum del protocol de mesures de bioseguretat, s'estableix que és obligatori :

1. **Netejar** tot el material de matèria orgànica, fang i restes de plantes (eines, equipament personal, rodes de vehicles, cadenes de maquinària, etc.) abans d'arribar a la zona d'intervenció del medi natural.
2. **Esbaldir** tot el material amb aigua neta procedent de la xarxa pública (aigua clorada, abans d'arribar a la zona d'intervenció del medi natural).
3. **Desinfectar** tot el material que tindrà contacte amb l'aigua (eines, equipament personal, rodes de vehicles, cadenes de maquinària, salabres, canyes de pesca...). La desinfecció s'ha de fer lluny del riu i en un lloc sense vegetació, ruixant el material amb productes desinfectants (Virkon® S o Etanol al 70%, durant 1 minut). La desinfecció amb aquest producte s'aconsella fer-la amb un polvoritzador, amb una concentració recomanada de 5 g per a cada litre d'aigua (0,5%).
4. Per preparar la dissolució del Virkon® S -normalment subministrat en format pols o pastilles-, s'han d'usar guants de nitril i mascareta, ja que aquest producte en estat sòlid és irritant de les vies respiratòries. Una vegada diluït el producte amb l'aigua ja no és irritant, però cal protegir-se la pell amb guants. El Virkon® S diluït es biodegrada passats 10 dies.
5. Després de la jornada de treball o de l'activitat lúdica, es tornarà a **desinfectar** tot el material i es recomana deixar-lo assecar al sol. Es tornarà a fer la neteja cada cop que s'arribi a un nou indret.
6. **Transportar** el material individualitzat en bosses de plàstic tancades.
7. **No manipular** la fauna aquàtica que es pugui trobar. En el cas que sigui imprescindible retirar algun animal trobat, caldrà agafar-lo amb guants de nitril sense pols i d'un sol ús.
8. El **calçat aconsellat** per treballar als ambients aquàtics són les botes de goma de canya alta (anomenades també *vadeadores*, en castellà), ja que aquestes ofereixen una superfície llisa i eviten que els pantalons es mullin; de la mateixa forma facilita una desinfecció eficient de tota la superfície de la bota.



Desinfecció de material personal i d'eines abans de treballs científics i intervencions dins de torrents (foto: D. Guinart).

3.2. Bones pràctiques de gestió forestal

Amb caràcter general, són bones pràctiques de gestió forestal en els boscos de l'àmbit de la ribera:

- **No realitzar actuacions silvícoles**, o que siguin molt moderades en casos necessaris, **en l'àmbit del curs fluvial** del riu (a menys de 25 m), especialment prop de torrents i rierols intermitents, **i als vessants de més pendent (> 100%)**. Les torrenteres i rierols són, per les seves característiques, força inaccessibles i, per tant, llocs favorables com a àrees de refugi. Ara bé, com que la qualitat d'estació augmenta com més a la fondalada també la resposta serà més ràpida després d'una actuació. A més, en aquestes condicions, també és més fàcil trobar arbres de grans dimensions, espècies pròpies de ribera com freixes i verns, espècies de planifolis més exigents com cirerers i moixeres, de manera que és una bona oportunitat per alliberar-les de competència.
- **Allargar el torn de tala fins al límit de la seva longevitat per mantenir una la proporció d'arbres de mida gran i vells** quan la gestió que es proposa és la seva comptabilització amb la producció sostenible.
- **Obrir petites clarianes en boscos molt tancats, tallant tots els rebrots de soca o seleccionant rebrots** per donar oportunitats d'entrada de nous individus afavorint la irregularitat i assegurant la seva persistència a llarg termini. Cal tenir cura de garantir que els rebrots de soca no ofeguin la regeneració per llavor.
- **Fer selecció de tanys per diversificar l'estructura de mides i edats i per millorar l'entrada de llum** als estrats inferiors si el bosc de riera és molt homogeni i tots els rebrots de la mateixa mida i edat. És una bona opció alternar entre els diferents mètodes, peu a peu o a petits claps, triant entre selecció de rebrots deixant un únic peu, deixant dos tanys o tallant-los tots.
- **Seleccionar peus que permetin l'alliberament de peus d'altres espècies acompanyants, més escasses, quan es fan actuacions de tallada o anellament**. És especialment rellevant en el cas de perxades de castanyer, que normalment són formacions molt denses, i en fagedes i alzinars que tendeixen a ser molt monoespècífiques.
- **Eliminar mecànicament (tallant o anellant) espècies invasores**, especialment en boscos de ribera. Si són molt abundants i formen grups de diversos individus cal programar la seva eliminació en diferents etapes (*Requadre 8*).
- **Eliminar progressivament les plantacions d'espècies forestals exòtiques** o fora de la seva àrea de distribució natural (*Requadre 9*).



Eliminació de rodal d'acàcia amb productes químics injectats (foto: Aprèn).



Tallada de tota una plantació d'abet de Douglas dins de l'espai fluvial d'un torrent (foto: I. Relanzón).



Abet de Douglas tallat, que es trobava dins de la llera del torrent (foto: T. Álvarez).

3.2.1. Bones pràctiques específiques en boscos de ribera

Són bones pràctiques específiques de gestió forestal en els boscos de ribera:

- **Eliminar de les causes de degradació de l'hàbitat abans d'afrontar pròpiament la gestió** del bosc de ribera. Si hi ha un risc de desestabilització de l'ecosistema cal que la intervenció la prioritzi. En són exemples, recuperar cabals ecològics, eliminar obres hidràuliques, captacions d'aigua aigües amunt, contaminació per purins...
- **Realitzar d'intervencions puntuals i quirúrgiques que poden consistir en la tallada o anellament puntual d'arbres.** Aquestes seran suficients si la ribera manté una base de flora autòctona i les espècies exòtiques invasives no hi són abundants. Es considera que si hi ha almenys un 15% de coberta de vegetació autòctona llenyosa de ribera ja és suficient per assegurar una estabilitat temporal, a mig termini, suficient de l'ecosistema. Això es considera suficient si no hi ha factors de canvi externs que puguin alterar el seu funcionament (p. e., presència de vegetació invasora, contaminació de les aigües, captació d'aigua...). Aquestes intervencions es poden anar repetint cada 10-15 anys o menys si rebroten amb molt vigor per evitar el seu estancament i per mantenir les condicions de llum i ombra més idònies en cada cas.
- **Mantenir i protegir la vegetació dels marges dels cursos d'aigua i xarxes de drenatge naturals** procurant la seva expansió als marges on encara no hi ha vegetació de ribera establerta però que, per les condicions geomorfològiques i d'humitat, s'hi puguin establir.
- **Evitar al màxim que caigui de cop una quantitat elevada de restes de capçada** (fulles, branques) **en el curs d'aigua** quan es fan actuacions a la vora, ja que poden causar problemes allà mateix i aigües avall. Això és especialment important quan l'espècie no és típica de ribera i encara més si es tracta d'acícules d'una conífera exòtica o de fulles de plataner que tenen taxes de descomposició lentes de manera que si s'hi acumulen en quantitats excessives produeixen efectes com anòxia o baixada del pH, reduint la productivitat de l'ecosistema aquàtic, la riquesa d'invertebrats i, en definitiva, l'alteració de tota la xarxa tròfica. Ben al contrari, les restes de fullaraca d'espècies típiques de ribera que s'estabilitzen en un curs d'aigua permeten millorar-lo, aportant nutrients, ajudant a la creació de tolls i zones de refugi per amfibis i peixos.
- **Mantenir l'ombra a l'estiu, sobre les basses i poues dins dels cursos fluvials,** quan les temperatures són altes i els cabals d'aigua són baixos. En aquest cas, mantenir arbres alts i una estructura heterogènia a la riba sud del curs d'aigua és idoni per aconseguir aquest efecte.
- **Evitar tots els processos erosius i d'aportació de sediments al curs fluvial, els moviments de maquinària i els mètodes d'extracció de troncs i acumulació de fusta.** En tots els casos, aquests processos han de ser el menys perjudicials possibles pel sòl, la fauna edàfica i la biodiversitat associada, que és força elevada i de molt alt interès.
- **Crear passos elevats** (amb planxes temporals, amb bigues de fusta elevades o ponts permanents en volta), **que sempre respectin el llit natural del curs fluvial,** quan es requereixi travessar un curs fluvial en treballs de desembosc, de manteniment o d'explotació d'una finca forestal.
- **Promoure la dinàmica natural per assolir un bosc madur i en bon estat de conservació,** assegurant una gestió passiva (que seria la no intervenció) o fent una gestió activa per generar fusta morta, promovent grans diàmetres i afavorir una major diversitat estructural i biològica.

Requadre 11. Bones pràctiques de gestió de la fusta morta

No intervenció (dinàmica natural, dinàmica lliure o gestió passiva): aquesta gestió implica deixar que la natura segueixi el seu curs conformant les estructures pròpies de bosc natural. Si bé la dinàmica lliure implica que no hi ha intervenció humana, això no significa "no fer res"; decidir deixar d'actuar en un rodal és una decisió argumentada i per tant és un tipus de gestió.

- No intervenir quan hi ha arbres morts en peu, o arbres sencers o troncs tombats al terra, a excepció que estiguin a prop de camins o corriols i puguin suposar un perill per a les persones.
- Després d'episodis catastròfics naturals que causin una elevada mortalitat (ventades, incendis, plagues, riudes...), cal deixar el màxim d'arbres morts (en peu o tombats) en el medi natural, un cop retirats els exemplars que puguin causar accidents o malmetre patrimoni humà o natural o col·lapsar les rieres.

Gestió activa - Anellament: l'objectiu d'anellar arbres és perquè morin i es mantinguin en peu el màxim de temps possible i facilitar el seu ús per les espècies saproxíliques. També té la finalitat d'emular la successió natural de les masses forestals, de manera que determinats arbres es morin i es mantinguin en peu el màxim de temps possible, per facilitar la seva ocupació per espècies descomponedores (com fongs saproxílics), com a refugi i aliment per invertebrats i vertebrats.

- L'efecte de l'anellament no és immediat, poden passar diversos anys abans no mori.
- L'anellament s'ha de realitzar a no menys de 50 cm de terra, i si és possible a més alçada sempre permeti una posició còmoda de treball per a l'operari. És recomanable fer els anellaments a més d'1 m, perquè si es trenca per la zona d'anellament quedi una estaca en peu que segueixi tenint interès per la fauna saproxílica.
- Per coníferes un anellat superficial pot ser suficient però cal assegurar-se d'eliminar completament l'escorça i el càmbium i eliminar el mínim gruix possible de xilema per evitar que es trenqui prematurament. Per les planifòlies un anellat més profund té més garanties d'èxit.
- Els arbres a anellar han de quedar protegits pels arbres veïns per mantenir-se en peu al màxim temps possible.
- Segons l'espècie i diàmetre normal (DN) es recomanen diferents tipus d'anellament:
 - Anellament de 10 cm d'ample és suficient per coníferes.
 - Anellament de 30 cm d'ample per planifòlies per evitar que pugui tornar a connectar fàcilment. Es pot practicar una incisió anul·lar una mica més profunda (algun centímetre de profunditat) per intentar garantir que no reconnecti.
- Reanellament. Donada la facilitat amb què algunes espècies de planifolis puguin recuperar la connexió, es recomana tornar a reanellar al cap d'un o dos anys si s'observen nous canals de connexió.

Gestió activa - Tala: l'objectiu de talar arbres de mida gran per abandonar-los al bosc és generar fusta morta de diferents diàmetres i en condicions diverses d'humitat i per tant de descomposició, per tal de incrementar la biodiversitat de descomponedors i afavorir la xarxa tròfica i l'equilibri dels processos ecològics al bosc.

- En el cas d'una conífera (autòctona o no) la tala s'ha de realitzar a una alçada superior a 50 cm i si és possible superior a 1 metre deixant una soca alta per generar una quantitat extra de fusta morta en peu. En el cas d'una espècie planifòlia amb elevada capacitat de rebrotar (alzina, surera, freixe, castanyer...) es recomana tallar-la arran de terra. Per la resta de planifòlies (faig, roure...) és convenient deixar una soca alta d'almenys 50 cm.
- A alguns peus es pot fer un tall oblic o fer incisions verticals al mig de la soca per augmentar la velocitat de descomposició.
- En principi, si no interfereixen en camins o corriols, els arbres tallats no es desbrancaran ni es trossejarà el tronc per simular una caiguda natural de l'arbre. Això permetrà diferents taxes de descomposició de la fusta, ja que dependrà del gruix del tronc i de si està en contacte amb el terra o suspès en l'aire.
- Si un arbre queda recolzat es quedarà tal com està.
- Si es vol forçar encara més diferents ritmes de descomposició es poden trossejar algunes peces per aconseguir major diversitat de condicions per a la descomposició.
- No s'anellaran arbres a prop dels camins, pistes o senders, sinó que es tallaran. D'aquesta manera es controla la caiguda i si cal es retiraran les restes que puguin haver caigut sobre el camí.
- També serà necessari tallar els arbres competidors quan es tracta d'alliberar alguna espècie acompanyant, per accelerar el procés de reducció de competència i evitar una caiguda descontrolada de l'arbre anellat.
- És recomanable que tots els arbres tallats sense interès comercial romanguin en el rodal.



Faig anellat per generar fusta morta en peu, i posteriorment tombat per acció del vent (foto: D. Guinart).



Obertura d'una clariana dins d'una fageda, generant soques altes i fusta morta, a terra i en peu, per promoure la regeneració i la biodiversitat (foto: D. Guinart).

3.2.2. Bones pràctiques en altres boscos de l'àmbit de ribera

Són bones pràctiques de gestió forestal en hàbitats de l'àmbit de la ribera dominat per altres espècies, les pràctiques específiques en boscos de ribera (3.2.1), però en concret per cada tipus d'hàbitat, són les següents:

Alzinars

- **Convertir progressivament el bosc menut (bosc de rebrot) a bosc gros (bosc de llavor), convertir-lo en un bosc mixt i irregular** afavorint qualsevol altra espècie tolerant a l'ombra i fent la selecció dels peus de rebrots a tallar de manera heterogènia en l'espai per afavorir la regeneració de llavor. Els peus seleccionats per tallar o anellar han de permetre augmentar la diversitat d'estrats verticals i horitzontals del bosc, estimulants en alguns llocs el creixement dels arbres més grans i obrint més fortament el dosser arbore en petits claps on ja hi hagi un regenerat avançat.
- **Fer tallades de selecció moderades (entre 15-30% de l'àrea basal) i no baixar per sota del 70% de cobertura arbòria** que pugui causar l'efecte contrari al desitjat, canviant les condicions microclimàtiques, afavorint un fort rebrot d'alzina i d'un sotabosc heliòfil amb espècies com el bruc boal o les estepes. Una actuació moderada també previndrà l'erosió del sòl. Amb una tallada de selecció moderada (fins al 30% de l'àrea basal), la competència dels peus reservats sobre els nous rebrots és intensa i això afavoreix una més gran diferenciació de peus per mides. Amb una tallada de selecció molt moderada (15-20% de l'àrea basal) la competència sobre els nous rebrots encara és més intensa i pot arribar a debilitar-la de manera que pot acabar tenint un caràcter de tallada de millora. Idealment s'haurien de distribuir les tallades moderades i les molt moderades en claps dins del rodal.

Castanyedes

- **Convertir progressivament la perxada regular d'estructura homogènia a un bosc irregular per bosquets amb estructura heterogènia substituint el castanyer per altres espècies més adaptades al canvi climàtic.** Les actuacions han de buscar una reducció significativa de la presència de castanyer millorant les condicions de creixement d'altres espècies de planifolis presents en peus individuals o en petits claps de regeneració. La substitució ha de ser gradual per evitar l'erosió i noves rebrotades del castanyer. A la llarga es busca un canvi de dominància degut a la reducció del castanyer però, en la transició, intentant mantenir una certa presència dels millors exemplars evitant una nova rebrotada de soca. La coexistència d'arbres de diferents espècies i de diferents estadis de desenvolupament s'aconsegueix amb una distribució de peus per claps sense un patró espacial. Els tanyes de castanyer seleccionats per tallar o anellar han de permetre augmentar la diversitat d'estrats verticals i horitzontals del bosc, definint obertures per la instal·lació de petits bosquets d'alzina o exemplars de roure, faig o freixe o qualsevol altre espècie acompanyant com cirerer, moixeres o teixos.

- **Fer actuacions entre moderades i molt moderades deixant una cobertura arbòria superior al 70%** sobretot tenint en compte que normalment el sotabosc és pràcticament inexistent i que els pendents són elevats. Una actuació excessiva podria generar una forta erosió del sòl. Amb el temps, a mesura que millora l'heterogeneïtat vertical va millorant, amb bona part per la presència d'altres espècies de port més baix com l'alzina, el sòl queda més protegit de l'erosió.
- **Mantenir i promocionar els tanys antics de les perxades més alts i dominants** (al voltant de 50 peus/ha) intentant combinar els més vigorosos, amb d'altres tanys dominants que a mig termini puguin mantenir-se vius i puguin generar microhàbitats pel fet que ja mostraven alguns signes de declivi abans de l'actuació (p. e., part de la capçada morta). Les grans soques velles de castanyer que aniran morint permetran sostenir durant un cert temps una comunitat rica de saproxílics (Requadre 5, 11, 12).



Castanyer centenari amb grans diversitat i abundància de microhàbitats (foto: D. Guinart).

Requadre 12. Bones pràctiques de gestió de castanyers de mida excepcional

Un únic castanyer centenari de mida excepcional pot ser una magnífica passera (un tipus de connector que en anglès es coneix com a steeping stone) si està isolat, o pot ser una magnífica font i manteniment de poblacions de saproxílics si s'aconsegueix establir i allargar al màxim la seva vida. Fins i tot, les rabasses velles de les perxades que han estat gestionades de sempre com a bosc regular amb tallada arreu, rebrotada i selecció de tanys i ara abandonada, poden ser un refugi i font d'espècies saproxíliques.

- Localitzar geogràficament i amb precisió tots aquests castanyers vius excepcionals.
- La gestió és sempre a nivell d'arbre individual, tan si es tracta d'un únic arbre isolat al mig d'un bosc com si són un conjunt d'arbres excepcionals de fruit en un mateix rodal. Els peus excepcionals, isolats o no, s'han d'alliberar quan la competència dels veïns pugui posar en perill la seva supervivència. Abans d'actuar sobre un arbre concret cal observar la seva vitalitat com a resposta a podes pretèrites o a altres situacions com ferides, trencaments de branques, etc. Un castanyer que està responent rebrotant amb força és un arbre amb una elevada capacitat de resposta i no cal alliberar-lo.
- En el cas de trobar castanyeda de fruit molt probablement estarà abandonada i amb major o menor mesura reocupada per un regenerat més o menys desenvolupat d'altres espècies. En aquestes condicions, s'aconsella alliberar almenys una part dels castanyers excepcionals, entre 10 i 20 peus/ha. Aquests exemplars, degut al seu origen, solen ser arbres de capçada ampla i baixos, de manera que fàcilment els veïns els superen en alçada fent-los ombra.
- La quantitat de llum que arriba a l'arbre excepcional és important. Atès que el castanyer és força tolerant a l'ombra, l'estructura de la vegetació circumdant no ha de donar ombres excessives ni conduir a una llum excessiva que podria provocar una demanda evaporativa que podria arribar a una dessecació extrema en no poder ser satisfeta per un sistema radicular prou desenvolupat a les noves condicions. Si les condicions en les quals estava creixent eren de molta ombra no es pot alliberar de cop i el més convenient és donar-li llum gradualment anellant només un dels arbres propers. Una exposició massa directa a la llum pot perjudicar als organismes que viuen al seu damunt: epífites, invertebrats i fongs. L'obertura encara pot ser més perjudicial si els arbres que l'envoltaven eren veïns d'alçada igual o superior i de capçada molt densa.
- Per aconseguir que l'alliberament sigui progressiu, es pot fer en diverses etapes (p. e., fer un alliberament cada 5 anys) i fer-ho de fora cap endins. També pot resultar molt convenient fer anellaments dels arbres veïns, sobretot dels que estan situats al sud de l'arbre a alliberar.

Fagedes

- **Convertir en diverses intervencions, el bosc regular o semiregular, d'estructura homogènia, a un bosc irregular per bosquets amb estructura heterogènia.** Una distribució en l'espai de petits rodals amb arbres vells de capçada més oberta afavoreix l'entrada de llum que pot ser aprofitada per les espècies acompanyants i que solen aparèixer en els estadis més avançats de maduresa.
- **Fer aclarides selectives amb selecció dels arbres grossos i vitals a l'hora que s'han de mantenir i fomentar sense excepció totes les altres espècies arbòries presents,** amb l'excepció del castanyer, per aconseguir una estructura irregular per claps o bosquets i cada vegada més madura. La coexistència d'arbres de diferents estadis de desenvolupament s'aconsegueix amb una distribució de peus per claps sense un patró espacial. Els peus seleccionats per tallar o anellar han de permetre augmentar la diversitat d'estrats verticals i horitzontals del bosc, definint obertures per la instal·lació d'un nou regenerat, o encara millor, per a alliberar un petit bosquet de regenerat viable a l'espera.
- **Incrementar la densitat d'arbres de grans dimensions,** si la fageda ja té una estructura irregular, mentre que a les fagedes regulars el que interessa és una bona distribució en bosquets de fusta madurs alternats amb zones d'estadis joves de regeneració.
- **Convertir la fageda en un bosc mixt alliberant espai per afavorir altres espècies** com el roure, l'abet o l'alzina. La barreja del faig amb aquestes altres espècies és beneficiosa perquè el protegeix de les gelades tardanes a cotes altes i perquè millora el seu creixement per l'efecte facilitador (complementarietat) de les altres espècies. En combinació amb l'abet és convenient afavorir-lo especialment perquè el faig és millor competidor que l'abet. No és el cas del castanyer que a les fagedes és perjudicial perquè competeix fortament per l'aigua i, en el context del canvi climàtic, la situació pot empitjorar.
- **Fer actuacions entre moderades i molt moderades (entre 15-30% de l'àrea basal) deixant una cobertura arbòria superior al 70%** sobretot tenint en compte que normalment el sotabosc és pràcticament inexistent i que els pendents solen ser elevats. Amb el temps, a mesura que millora l'heterogeneïtat vertical, amb part per la presència d'espècies arbòries acompanyants, el sòl queda més protegit de l'erosió.

Suredes

- **Convertir progressivament la sureda més o menys dominant a bosc mixt irregular per bosquets amb estructura heterogènia.** Molt a llarg termini això suposa la substitució dels suros que no podem competir amb cap altra espècie. Atesa la gran diversitat de temperaments de les possibles espècies acompanyants, es recomana fer una actuació per bosquets fent aclarides selectives per claps; fomentar la maduresa mantenint els suros vius de grans dimensions, vells i senescents perquè són font d'una gran diversitat de microhàbitats.

- **Fomentar la diversitat estructural assegurant la presència de diferents classes d'edats i estrats** de vegetació aprofitant la diversitat d'espècies presents. Els peus seleccionats per tallar o anellar han de permetre augmentar la diversitat d'estrats verticals i horitzontals del bosc, estimulants en alguns llocs el creixement dels arbres més grans i obrint més fortament el dosser arbori en petits claps on ja hi hagi un regenerat avançat o espècies acompanyants que es vulguin afavorir.
- **Afavorir la diversitat d'espècies arbòries millorant les condicions de creixement de la resta d'espècies** autòctones ja presents com l'alzina, el roure, el faig i altres espècies de planifòlies productores de fruit com l'arboç i el cirerer. L'única excepció és el castanyer, que es recomana anar-lo eliminant.
- **Fer actuacions entre moderades i molt moderades (entre 15-20% de l'àrea basal) deixant una cobertura arbòria superior al 80%** que puguin fomentar el desenvolupament excessiu d'un sotabosc heliòfil amb espècies com el bruc boal o les estepes ja de per si difícil de controlar atès que les capçades del suro són molt esclarissades. És més, mantenir un sotabosc divers amb arbusts productors de flors o de fruits té beneficis directes per a la diversitat sempre que no suposi un risc excessiu d'incendis.

3.3. Bones pràctiques per millorar la conservació dels element clau

A l'apartat 2.4 "Elements estructurals característics de boscos ben conservats" del manual, es descriuen quins són els elements clau i perquè són importants des del punt de vista de l'estat de conservació de l'hàbitat. En aquest apartat, es descriuen algunes pràctiques per millorar els arbres vius de mida excepcional, els de mida gran amb microhàbitats, la fusta morta de grans dimensions dreta o a terra, les espècies arbòries acompanyants, el regenerat i el sotabosc. Abans però, es concreta per tipus d'hàbitat, els valors dels llistats estructurals (diàmetre, nombre i volum per ha.) mínims de cada element clau, per assolir un bon estat de conservació (Taula 1).

Taula 1. Valors dels llistats pels indicadors dendromètrics i dasomètrics relacionats amb els elements estructurals clau dels hàbitats de l'àmbit de ribera al Montseny.

Element estructural clau	Indicador	Alzinar	Castanyeda	Fageda	Sureda	Verneda, Salseda, Omeda	Albereda	Roureda	Pineda
Arbres vius de mida excepcional	Diàmetre normal mínim (cm)	35	50	60	45	45	70	40	50
	Nombre mínim/ha	20	20	20	20	20	20	20	20
Arbres vius de mida gran portador de microhàbitats	Diàmetre normal mínim (cm)	20	40	50	35	25	30	25	25
	Nombre mínim/ha	50	50	50	50	50	50	50	50
Arbres morts (en peu o a terra)	Diàmetre normal mínim (cm)	20	30	30	30	30	30	25	30
	Nombre mínim de morts <u>a terra</u> /ha	30	25	10	25	20	10	10	10
	Nombre mínim de morts <u>en peu</u> /ha	30	25	10	25	20	10	10	10
	Volum mínim de fusta morta (m ³ /ha)	10	20	20	10	20	20	15	20

3.3.1. Arbres vius de mida excepcional

- **Respectar i no tallar arbres excepcionals**, independentment de l'objectiu de gestió forestal del rodal. Tots els peus vius de mida excepcional (vegeu els llistats per cada hàbitat a la Taula 1) s'han de mantenir, i afavorir si s'escau, independentment del seu vigor. L'alliberament es pot fer tallant o anellant 1 o 2 arbres veïns (preferentment codominants). El nombre de peus sobre els que s'actuarà dependrà de la seva mida i de la distància a l'arbre a alliberar, ja que es tracta d'aconseguir un alliberament efectiu que permeti una forta resposta en quant a creixement i vigor. En cap cas es considera l'opció de tallar arbres dominats o suprimits perquè el seu efecte sobre l'arbre a alliberar serà nul o gairebé.
- **Respectar part dels arbres que arribarien a ser de mida excepcional en la propera dècada** (vegeu Taula 1) pels llistats corresponents segons l'espècie, considerant diàmetres entre 5 i 10 cm menors als indicats a la taula).
- **Distribuir de manera el més homogènia possible pel rodal els peus excepcionals alliberats**, per aconseguir una millor disposició dels nínxols ecològics i dels recursos forestals que ofereixen. Tanmateix també es poden aprofitar concentracions naturals de peus, especialment si es troben en els llocs més inaccessibles dels fons de vall i torrenteres.
- **Mantenir aquests arbres vius el major temps possible per l'excepcional quantitat i diversitat de microhàbitats que proveeixen** (cavitats, fenèdres, parts de la capçada morta amb branques i tanys gruixut) per a la fauna i flora saproxílica que en depèn. La gestió de castanyers excepcionals és particular i per tant aquesta mereix unes pràctiques concretes (*Requadre 12*).
- **Tenir cura de les particularitats de la gestió dels arbres excepcionals en hàbitats de ribera deguda a la dinàmica forestal més ràpida** comparada amb la resta d'arbres d'hàbitats forestals (*Requadre 13*).

Requadre 13. Bona pràctica de gestió d'arbres de ribera de mida excepcional

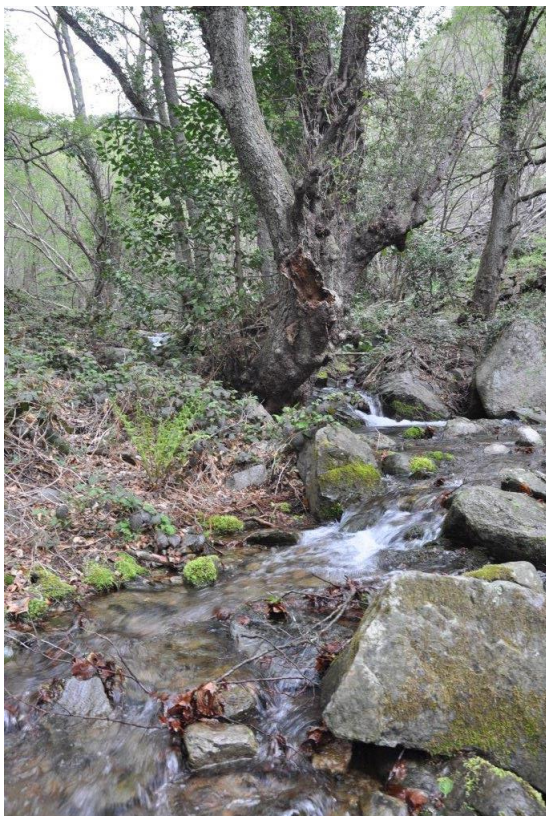
- Els arbres vius de ribera (verns, freixes, etc.) de grans dimensions tenen un valor per si mateixos i s'han d'identificar i intentar gestionar adequadament per tal de mantenir-los vius i físicament estables el major temps possible. Si cal alliberar-los de competència preferentment es farà eliminant 1 o 2 arbres veïns que no siguin de ribera (alzina, faig). Si la morfologia de la ribera és tancada i de fons de vall, l'eliminació estratègica d'un únic peu veí del vessant pot alliberar molta competència per la llum.
- En la selecció de l'arbre veí a eliminar cal observar la geomorfologia de la riba on s'assenta l'arbre per tal que en eliminar-lo no la desestabilitzi provocant la mobilització de sediments dins la llera alterant, ni que sigui temporalment, el funcionament hidrogeomorfològic del sistema fluvial. Això és especialment important en els torrents situats a les capçaleres, on la complexitat de l'orografia fa que pugui ser més inestable perquè els processos erosius són més agressius.
- Anellar el competidor en comptes de tallar-lo (sobretot si és una conífera exòtica) pot ser una bona opció quan el que es pretén és un alliberament i una entrada de llum més progressius. Si s'actua sobre més d'un veí es poden combinar les dues opcions: tallar i anellar.
- Si són peus de rebrot, típicament verns, es pot fer selecció de tanys eliminant tots els rebrotos més petits i deixant el peu més alt i vigorós.



Imatges d'un alzinar que cal deixar a dinàmica natural i practicar la gestió passiva (fotos: D. Guinart).

3.3.2. Arbres vius de mida gran amb microhàbitats

- **Mantenir tots els arbres vius amb microhàbitats (Requadre 5) pels que superen el llindar de mida establert** (vegeu Taula 1) ha de ser la pràctica habitual. Dels arbres amb microhàbitats a alliberar cal seleccionar els que permetin mantenir la màxima diversitat possible de microhàbitats, especialment els més escassos (arbres amb nius de picot, arbres amb el tronc buit, arbres amb una ferida llarga i profunda fins a terra...). Altres microhàbitats que es poden trobar en arbres prou vells o grans són: arbres amb enforcadures adients per caus de fauna, amb brancatges adients per nius de rapinyaires, arbres amb malformacions, arbres tortuosos, arbres amb espècies epífites (plantes, líquens o fongs), etc.
- **Baixar el llindar del diàmetre a mides més petites si els arbres vius portadors de microhàbitats són escassos.** També es poden seleccionar i alliberar alguns arbres que puguin arribar a desenvolupar microhàbitats a curt termini, per exemple, arbres amb branques gruixudes i capçades grans i desequilibrades que puguin trencar-se parcialment i fàcilment.
- **Mantenir els arbres vells de rebrot amb soques grosses, i que poden haver perdut el vigor per rebrotar amb èxit.** Aquests arbres són hàbitat de molts líquens i briòfits. L'avellaner, el freixe i l'om acullen sovint una flora de líquens i briòfits particularment rica que podria ser malmesa si es fa selecció de rebrots.
- **Tenir especial cura per no danyar els arbres vells amb forats i altres microhàbitats.** Aquests arbres poden ser el suport de moltes espècies de líquens i briòfits rars de creixement lent que no colonitzen fàcilment nous hàbitats. Les esquerdes o els forats dels arbres són llocs de refugi essencials de ratpenats i altres espècies. Excepcionalment es poden tallar alguns peus amb microhàbitats sempre que sigui una tipologia de microhàbitat abundant en el rodal, per exemple, arbres amb heura sempre que aquesta no estigui molt desenvolupada. En el cas dels suros, el seu abandonament des de la última pela fa que tinguin capçades amples amb algunes branques gruixudes mortes, panes que es van clivellant i desprenent generant esclatxes profundes, exposant la fusta, generant petites obertures laterals o inferiors en forma de butxaca.



Arbres vells amb microhàbitats que cal respectar i alliberar si s'escau (foto: D. Guinart).

3.3.3. Fusta morta de grans dimensions dreta o a terra

- **Mantenir tota la fusta morta present a terra i en peu de qualsevol mida, estat de descomposició i espècie.**
- **Tallar o anellar arbres vius del mateix rodal per generar fusta morta.** Aquests no haurien de ser cap dels arbres vius identificats com a elements clau, que serien arbres vells, espècie acompanyant, amb microhàbitats, amb signes de declivi (Requadre 5). El nombre i espècies dels arbres a tallar i a anellar dependran de la seva abundància i distribució abans de la intervenció (vegeu els llindars per hàbitat a la Taula 1). També s'ha de valorar que la fusta morta de grans dimensions ja present no estigui en estats descomposició avançats, fet que indicaria que cal tornar a generar fusta morta procurant distribuir-la a parts iguals entre fusta dreta i a terra.
- **Combinar l'anellament i tala de peus d'espècies de coníferes,** depenent de la seva abundància local, per augmentar la diversitat de nínxols disponibles. Si són de coníferes exòtiques encara millor.
- **Seleccionar preferentment peus codominants i evitar els dominants** (excepcionalment se'n poden seleccionar alguns sempre que n'hi hagi una certa quantitat). Cal generar fusta morta de diferents diàmetres (encara que sempre per sobre del llindar establert per l'espècie,

vegeu Taula 1) a fi i efecte que es vagi descomponent a diferents velocitats i aconseguir en una única intervenció fusta en diferents estadis de descomposició que permeti la presència d'espècies amb diferents requeriments d'hàbitat.

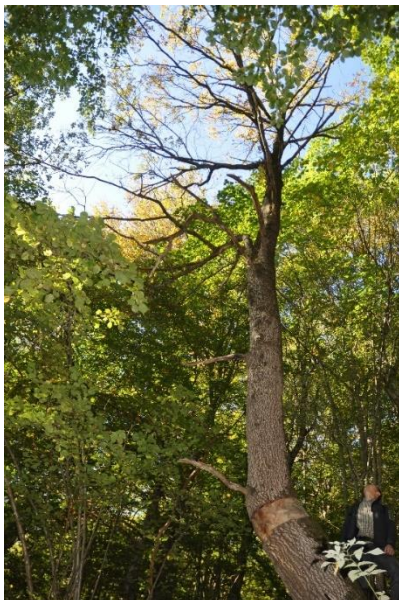
- **Distribuir la fusta morta generada pel rodal, i no concentrada en pocs punts**, perquè algunes de les espècies saproxíliques que en depenen tenen poca capacitat de dispersió.
- **Practicar anells més profunds si s'anellen alzines o roures**, donat que tenen una fusta molt dura i resistent, per assegurar la seva mort sense comprometre la seva estabilitat. En qualsevol cas és gairebé inevitable que apareguin rebrots per sota de la zona d'anellament.
- **Combinar**, en la mesura del possible, **la generació de fusta morta en zones assolellades amb zones a l'ombra**.
- **Deixar els arbres caiguts sense trossejar dins i fora de la llera del riu** excepte quan hi pot haver risc d'inundacions i en zones properes a habitatge o infraestructures, per tal de millorar el funcionament del riu i la biodiversitat. Algunes de les restes vegetals més gruixudes es poden disposar convenientment en el llit del riu per millorar els hàbitats aquàtics (*Requadre 7*).



Processos naturals de generació de fusta morta; per acció del vent es poden tombar arbres de soca-rel o bé es trenca el tronc deixant estagues en peu que es van descomposant per acció dels saposxilics (foto: D. Guinart).



Faig trencat pel vent, en fase de descomposició i presència d'epífites (líquens, molses i fongs sapròfits (foto: D. Guinart).



Diferents tipus d'anellament d'arbres vius per generar fusta morta en peu (foto: D. Guinart).

3.3.4. Espècies arbòries acompanyants

- **Alliberar peus de les espècies acompanyants** si compromet el seu creixement apical. L'alliberament s'ha de dur a terme **tallant algun peu** que amb la seva copa estigui interceptant massa llum o que estigui exercint una pressió mecànica sobre el peu a alliberar. Segons la mida de l'espai alliberat pot permetre fins i tot que s'afavoreixi la regeneració de l'espècie acompanyant.
- **Alliberar l'arbre només quan és prou vigorós i té una mida suficient** com perquè l'actuació produeixi un efecte clar i immediat en el seu creixement. Això significa que no s'actuarà per alliberar un peu en fase de regenerat (orientativament, de menys de 3 m d'alçada) o que no tingui un bon port (tort, capçada parcialment trencada, massa prim i alt, etc.). No caldrà actuar si hi ha una clariana en la vertical en l'orientació per on arriba la llum solar.
- **Evitar generar una obertura massa gran que permeti l'entrada de massa llum** per evitar efectes contraris als desitjats. Es poden realitzar obertures de màxim 1,5 vegades l'alçada dominant (entre 100 i 200 m²) i que pot ser inferior en orientacions sud i una mica superior en orientacions nord.
- **Evitar l'opció d'anellar l'arbre dominant** perquè podria acabar caient sobre l'espècie acompanyant. Tallar l'arbre permet controlar la direcció de caiguda i evitar algun dany no desitjat.
- **Alliberar en perxades de castanyer qualsevol altre espècie tolerant a l'ombra (alzina, faig, freixe...)** ja que es considera espècie acompanyant, però també, òbviament, qualsevol espècie típicament acompanyant com, per exemple, les serveres i el cirerer. L'objectiu és avançar en la seva transformació a bosc mixt per acabar a llarg termini en la seva substitució. En el cas del roure, i en general, qualsevol espècie menys tolerant a l'ombra, també s'aconsella afavorir per incrementar la biodiversitat de les castanyedes i accelerar la transició cap a bosc mixt. En aquest cas, millor que l'alliberament es dugui a terme quan el peu ja és codominant i ha de ser prou intens com per afavorir una bona insolació de la capçada.
- **Incrementar diversitat de trets funcional en fagedes atès que el seu grau de vulnerabilitat al canvi climàtic és elevat.** Aquest és un objectiu prioritari de cara a la seva adaptació (Requadre 1). En aquest sentit el concepte d'espècie arbòria acompanyant s'estén a qualsevol altre espècie autòctona present atesa la tendència dominant del faig amb la intenció d'afavorir boscos mixtes i amb l'excepció del castanyer, que convé eliminar perquè és un gran competidor. Les espècies que s'inclouen són espècies tolerants a l'ombra com l'abet, el teix i l'alzina però també les espècies típicament acompanyants com les serveres i el cirerer (productores de fruit). Els roures, encara que siguin clarament menys tolerants a l'ombra, també es poden afavorir per incrementar la biodiversitat de les fagedes.
- **Alliberar, en suredes, qualsevol altre espècie arbòria (es considera acompanyant), donat que el que es pretén és accelerar la transició a una sureda mixta.** Quan es tracti d'arbres ben desenvolupats (amb alçades iguals o superiors a les sureres) d'espècies poc o gens tolerants a l'ombra (com el pi pinyer, el pinastre, l'arboç o el roure), l'alliberament es farà, si és possible, aprofitant petits bosquets de la mateixa espècie. En el cas d'espècies més tolerants, com l'alzina, el faig o el cirerer l'alliberament es pot fer peu a peu.
- **Qualsevol espècie de ribera es tractarà com a acompanyant** i per tant s'ha de mantenir i alliberar si és necessari aplicant les bones pràctiques descrites en aquesta secció. En el Requadre 14 s'amplia amb alguns detalls específics.

Requadre 14. Bones pràctiques per afavorir les espècies acompanyants en el bosc de ribera

- En boscos de ribera qualsevol espècie típica arbòria de ribera es considera espècie acompanyant (vern, avellaner, freixe, àlber...) i per tant s'han de mantenir i, eventualment, alliberar-los de competència.
- Se segueixen considerant espècies acompanyants les que no són de ribera però són igualment poc comunes (teix, grèvol, cirerer, trèmol...) i per tant s'han de mantenir i alliberar encara que estiguin a la ribera o al seu marge.
- No s'alliberaran espècies arbòries, ni arbòries de port baix, que es considerin pioneres a menys que es consideri que poden tenir un paper ecològic rellevant en el funcionament del riu (p. e., salzes situats a les ribes que fixen sediments i ajuden a la creació de basses).
- L'alliberament d'aquestes espècies només s'ha de considerar quan es tracta d'una espècie poc comuna en el tram de riu on s'actua. Només s'alliberarà quan tingui un cert port (> 3 m d'alçada) i capçada desenvolupada i recte.
- L'alliberament ha de generar una obertura del dosser suficient com per permetre prou entrada de llum, que dependrà del temperament de l'espècie. És preferible alliberar-la tallant alguna espècie no de ribera (alzina, faig, castanyer..., sobretot si està a la ribera o dins la llera) orientada a sud respecte al peu alliberat.



Tallada de faig per afavorir el creixement de teixos (T. baccata), (foto: Aprèn).



Obertura de clarianes en una fageda homogènia, per afavorir el regenerat d'espècies acompanyants (Foto: Aprèn).

3.3.5. Regenerat avançat

- **Anellar o tallar diversos peus al voltant del regenerat i que estiguin generant massa ombra.** S'actuarà depenent de l'espai ocupat pel regenerat i només si hi ha algun bosquet de regenerat vigorós i avançat de l'espècie dominant o d'altres espècies tolerants a l'ombra (espècies acompanyants). Amb l'obertura s'ha d'aconseguir obrir un espai prou gran com perquè permeti que pugui ser aprofitat immediatament pel regenerat reocupant l'obertura ràpidament sense permetre l'aparició d'espècies heliòfiles. Amb aquesta actuació s'augmenta l'heterogeneïtat vertical i horitzontal del dosser i s'afavoreix l'entrada de noves cohorts fomentant la irregularitat i la diversitat de classes diamètriques i assegurant la continuïtat temporal del bosc.
- **Actuar per obrir una clariana una mica més gran per accelerar el desenvolupament del regenerat avançat** (arbrets de 2-3 m d'alçada) d'espècies típicament de ribera en trams relativament oberts amb entrada de llum. L'obertura ha de ser moderada per evitar massa entrada de llum que afavoreixi espècies pioneres (típicament l'esbarzer) o d'espècies exòtiques i invasores.

- **Actuar, de manera preferent, eliminant espècies que no siguin de ribera.** Cal preveure l'evolució del regenerat si hi ha espècies exòtiques instal·lades, tallant-les per alliberar el regenerat autòcton, però evitant la seva expansió involuntària. Cal millorar les condicions ambientals perquè es mantinguin les espècies típiques de ribera i per tant conservar les condicions abiòtiques de l'àmbit fluvial.
- **Alliberar, en perxades de castanyer, qualsevol regenerat avançat d'altres espècies que es trobin en mig de la castanyeda.** Es recomana fer una clariana al seu voltant combinant tallades amb anellaments de peus de castanyer que estiguin generant massa ombra. Es recomanen obertures de 10 a 30 m de radi o entre una i dues vegades i mitja l'alçada dominant de l'arbrat.
- **Fer una gestió, en fagedes, de bosc irregular per bosquets alliberant qualsevol regenerat avançat que formi un bosquet amb peus d'almenys 2-3 m d'alçada de fajos vigorosos.** Es recomana fer alguna aclarida al voltant combinant tallades amb anellaments dels peus que estiguin generant massa ombra. Es recomanen obertures de 10 a 30 m de radi o entre una i dues vegades i mitja l'alçada dominant de l'arbrat. Si les espècies que regeneren són d'altres espècies com l'avet o el roure encara serà més prioritari afavorir-ne l'alliberament. A les cotes baixes, on el faig pateix per sequera i es barreja amb l'alzina, es pot actuar també afavorint l'alzina fent selecció de tanys i alliberant alguns peus.

3.3.6. Sotabosc

- **Evitar les estassades per a la prevenció d'incendis si la situació de partida és un bosc que porta molt temps amb fraccions de cabuda coberta elevades,** on el sotabosc serà poc abundant i estarà format principalment per espècies tolerants a l'ombra i poc inflamables. El sotabosc es pot mantenir força ben controlat si després de qualsevol actuació la cobertura arbòria es manté per sobre del 70%.
- **Evitar l'estassada en un bosc obert (una pineda, una sureda) on és probable que el sotabosc estigui força desenvolupat i format per espècies d'espais oberts.** En aquest es desaconsella l'estassada perquè la rebrotada és ràpida i vigorosa, fent inútil i contraproduent l'actuació.
- **Evitar l'estassada del sotabosc en torrents i vessants de fort pendent** ja que tenen un paper clau en la prevenció de l'erosió, encara que sigui amb el pretext de la prevenció d'incendis.
- **Evitar qualsevol tractament que malmeti el sotabosc especialment si és productor de flors o fruits.** A més, el matollar pot oferir una funció protectora dels plançons en els primers estadis de desenvolupament, ja que els protegeix de possibles depredadors i garanteix un microclima favorable durant els primers anys, clau en rodals situats en zones molt exposades a vents forts o forta insolació.
- **Fer petites intervencions, en fagedes i castanyedes, per afavorir el grèvol (*Ilex aquifolium*) o el teix (*Taxus baccata*), espècies protegides,** o bé alliberant-los de competència tallant algun peu veí o fent selecció de tanys del mateix individu per afavorir el o els més vigorosos.

- **Mantenir un matollar el més divers possible en suredes** atesa la dificultat de poder-lo controlar amb l'escassa ombra que generen les capçades de les sureres. Més a llarg termini, a mesura que vagin entrant per bosquets espècies de capçada més espessa es podrà mantenir un sotabosc mitjanament controlat i format per espècies menys inflamables. Si es parteix d'una sureda típica amb capçades obertes el sotabosc estarà format principalment per espècies heliòfiles i molt inflamables com l'argelaga (*Ulex parviflorus*), els brucs (*Erica* spp) o les estepes (*Cistus* spp). Si bé és clar que el risc de propagació d'incendis en aquestes condicions és molt alt també és cert que aquest matollar, sobretot si és divers, ajuda a controlar la humitat evitant l'evaporació directa de l'aigua retinguda al sòl. En aquest sentit, com més elevada sigui l'heterogeneïtat vertical de la vegetació (incloent el matollar i l'estrat herbaci) més eficaç serà la conservació de la humitat ambiental.

3.4. Males pràctiques forestals vinculades a la conservació del patrimoni natural

Les pràctiques més freqüents que cal evitar, identificades en l'àmbit del Montseny, són les citades a continuació, i que cal substituir per les mesures descrites com a bones pràctiques en l'apartat anterior.

- **Ignorar les causes de la degradació** de l'hàbitat ripari. Per exemple, si la causa és una baixada del nivell piezomètric per una captació d'aigua més amunt, no es pot recuperar una verna aigües avall si abans no es recupera l'aquífer.
- **Ignorar l'orografia i/o el medi abiòtic** en actuacions de restauració del bosc de l'àmbit de ribera. Si el medi abiòtic està alterat difícilment podrem restaurar la vegetació de ribera. Un exemple típic és una plantació que no prospera perquè el talús on es vol instal·lar és massa vertical. En un cas com aquest, si és possible, cal reperfilejar el talús abans de fer la plantació.
- **Recuperar la cobertura arbòria de manera ràpida** no sempre pot ser beneficiós. No sempre és necessari fer una plantació amb arbres de ribera per recuperar ràpidament la coberta però que podria anar en detriment de tot un altre conjunt d'espècies arbustives i herbàcies que també tenen les seves funcions en l'hàbitat.
- **Beneficiar o facilitar l'establiment d'espècies exòtiques** i/o invasores en una actuació.
- **Eliminar de manera sistemàtica la fusta morta** que de manera natural va caient dins de la llera. Enretirar-la és clarament perjudicial pel funcionalment natural del riu.
- **Abocar les restes forestals dins de la llera** del torrent. Mai haurà de ser l'indret on s'aboquin les restes forestals, tinguin o no interès comercial.
- **Emplaçar carregadors de fusta en zones properes a torrents**. No emplaçar carregadors de fusta en zones properes a torrents (a menys de 50 m o fins i tot 100 m en funció de l'orografia i del tipus de sòl).

- **Convertir en una via de comunicació** per a la maquinària la llera i la riba d'una riera o un torrent.
- **Utilitzar la llera i riba d'un torrent com a canals de transport** de troncs o fustes, o com a carregadors (indrets d'emmagatzematge temporal de troncs per el futur transport a indústria).
- **Omplir amb terres, pedres i/o troncs el llit de torrent o rierols**, per el pas de vehicles i maquinària.
- **Desestabilitzar el terreny i promoure processos d'erosió**, sobretot en zones de fort pendent i/o amb sòls sorrencs que els fa especialment vulnerables a l'erosió. Si, en una actuació silvícola es vol aprofitar tota o part de la fusta generada cal evitar aquelles pràctiques que desestabilitzin el terreny.
- **Executar operacions forestals a les vores dels cursos d'aigua** (a menys de 25 m a cada costat o fins i tot 50 m en funció de l'orografia) a no ser que les operacions tinguin per objectiu principal la millora de l'ecosistema fluvial, i en aquest cas cal evitar processos d'erosió i aportació de sediments al torrent.
- **Treballar amb maquinària pesada quan el terreny és humit** per evitar la compactació del terreny que provoca.
- **Intervenir i modificar talussos i els ressalts naturals**. Es procurarà que es mantinguin intactes, ja que són zones de nidificació d'algunes espècies d'aus associades a les lleres.
- **Aplicar l'ús de productes fitosanitaris i fertilitzants** de manera injustificada i sense objectius clars de conservació de la biodiversitat. El seu ús s'ha de justificar raonadament, a la vista de totes les solucions tècniques alternatives.
- **No respectar els arbres vius de mida excepcional** (vegeu Taula 1) per les indicacions de les mides corresponents segons l'espècie)
- **Tallar sistemàticament tots els arbres que arribarien a ser de mida excepcional en la propera dècada** (vegeu Taula 1) pels llandars corresponents segons l'espècie considerant diàmetres entre 5 i 10 cm menors als indicats a la taula).
- **Tallar bona part dels arbres vius de mida gran** portadors de microhàbitats (vegeu Taula 1) per les indicacions de les mides corresponents segons l'espècie), amb l'objectiu d'incrementar la rendibilitat econòmica de l'actuació forestal.
- **Tallades arreu de castanyedes** que impedeixen el manteniment d'una coberta arbòria continua, sobretot en aquells casos de vores de torrents i rieres en què el sotabosc hi és totalment absent, per tal d'evitar que l'erosió del terreny porti sediments a llera del curs d'aigua.
- **Obrir el dosser arbori reduint molt la densitat en suredes** (eliminant qualsevol altre espècie) atesa la dificultat que suposa aconseguir la germinació i establiment de suros de llavor, i que pot provocar problemes severos d'erosió del terreny.



Eliminació del bosc de ribera per construir pistes de desembosc (foto: D. Guinart).



Plaça d'emmagatzematge de llenya dins de la llera d'un torrent (foto: D. Guinart).



Nova plantació de pi Douglas en un espai obert d'antics conreus (foto: D. Guinart).



Tallada d'alzinar eliminant tot el sotabosc i retirant totes les alzines de grans dimensions (foto: D. Guinart).



Tallada arreu del bosc de ribera (foto: J. Colomer).



Torrent totalment alterat per la construcció d'una pista forestal de desemrocament (foto: D. Guinart).

4. Referències

Agència Catalana de l'Aigua. 2006. Guia tècnica. Directrius de planificació i gestió de l'espai fluvial. Documents Tècnics 3. Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient i Habitatge.

Allen C.D., Breshears D.D., McDowell N.G. 2015. On underestimation of global vulnerability to tree mortality and forest die-off from hotter drought in the Anthropocene. *Ecosphere*, 6, art129– art155.

Atauri J. 2020. Manual 14. Bosques maduros mediterráneos: características y criterios de gestión en áreas protegidas. EUROPARC-España. Ed. Fundación Fernando González Bernáldez, Madrid.

Aubin I., Munson A.D., Cardou F., Burton P.J. et al. 2016. Traits to stay, traits to move: a review of functional traits to assess sensitivity and adaptive capacity of temperate and boreal trees to climate change. *Environ Rev* 24(2):164–186.

Bauhus J., Forrester D.I., Gardiner B., Jactel H., Vallejo R., Pretzsch H. 2017. Ecological stability of mixed-species forests. In: Pretzsch H, Forrester DI, Bauhus J (eds) *Mixed-species forests - ecology and management*. Springer Verlag Germany, Heidelberg, pp 337–382

Beltrán M., Pallarés M., Piqué M. 2020. Gestió de referència per a les masses forestals més vulnerables al canvi climàtic a la Reserva de la Biosfera del Montseny. 33 pp.

Bennett A.C., McDowell N. G., Allen C.D., & Anderson-Teixeira K.J. 2015. Larger trees suffer most during drought in forests worldwide. *Nature Plants*, 1, 15139.

Bütler, R.; Lachat, T.; Krumm, F.; Kraus, D.; Larrieu, L., 2020: Field Guide to Tree-related Microhabitats. Descriptions and size limits for their inventory. Birmensdorf, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL. 59 p.

Calleja J.A., 2009. 91B0 Fresnedas Mediterráneas ibéricas de *Fraxinus angustifolia* y *Fraxinus ornus*. En: VV.AAaa., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 70 p.

Calleja J.A., 2009. 91E0 Bosques aluviales arbóreos y arborescentes de cursos generalmente altos y medios, dominados o codominados por alisos (*Alnus glutinosa*), fresnos de montaña (*Fraxinus excelsior*), abedules (*Betula alba* o *B. pendula*), avellanos (*Corylus avellana*) o álamos negros (*Populus nigra*) (*). En: VV.AAaa., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 88 p.

Calleja J.A., 2009. 92A0 Alamedas, olmedas y saucedas de las regiones Atlántica, Alpina, Mediterránea y Macaronésica. En: VV.AAaa., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 101 p.

Camprodon J. 2019. Arbres i arbusts de ribera Notes sobre les preferències en les condicions hídriques i edàfiques i consells sobre tècniques de plantació. 27 pp. Life-Alnus.

Carreras J., Ferré A., Vigo J. 2015. Manual dels hàbitats de Catalunya. Volum VI Boscos.

Comella G., Espinalt M. 2020. Manual de bones pràctiques ambientals en les activitats silvícoles, sobre infraestructures i ús del sòl dins la Xarxa de Parcs de la Diputació de Barcelona – FASE 1. Coord. Miño A. Santaella J.

Dănescu A., U. Kohnle J. Bauhus J. Sohn, Albrecht A.T. 2018. Stability of tree increment in relation to episodic drought in uneven-structured, mixed stands in southwestern Germany. *Forest Ecology and Management* 415–416: 148–159.

DG Environment. 2017. Reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Explanatory notes and guidelines for the period 2013-2018. Brussels. Pp 187.
http://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats_art17

Díaz M., Pulido F. J., Pausas J. D., 2009. 9330 Alcornocales de *Quercus Suber*. En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 58 p.

Dimitrov M., Iliev N., Lissev N., Dermendzhiev P., Kamburov I. Burdarov D. Penchev. P. 2018. WWF – GUIDELINES for restoration and management of riparian forest habitats in Bulgaria. 45 pp. WWF.

EUROPARC-España. 2018. Bosques maduros. preguntas y respuestas para entenderlos y conservarlos mejor. Fundación Fernando González Bernáldez, Madrid.

Garcia E., Gutiérrez C. 2009. La gestió i recuperació de la vegetació de ribera. Guia tècnica per a actuacions en riberes. Agència Catalana de l'Aigua. Generalitat de Catalunya. 176 pp.

Gardiner B., P. Berry, Moulia B. 2016. Review: Wind impacts on plant growth, mechanics and damage. *Plant Science* 245: 94–118.

Godé L.X., Garcia E., Gutierrez C. 2008. La gestió i recuperació de la vegetació de ribera. Guia tècnica per a actuacions en riberes. Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient i Habitatge. 176 pp.

Gracia M. Ordoñez J.L. 2013. Les fagedes. Manual de gestió d'hàbitats. Diputació de Barcelona i Obra Social "la Caixa". 161 pp.

Gracia M. Ordoñez J.L. 2017. Els alzinars. Manual de gestió d'hàbitats. Diputació de Barcelona i Obra Social "la Caixa". 181 pp.

Gross A., Holdenrieder O., Pautasso M., Queloz V., Sieber T.N. 2014. *Hymenoscyphus pseudoalbidus*, the causal agent of European ash dieback. *Molecular Plant Pathology* 15: 5–21.

Guinart D., Solorzano S., Vicens N. 2014. Pla de conservació del Parc Natural del Montseny. Reserva de la Biosfera. Diputació de Barcelona. 560 pp.

Guinart D., Vila M., Valbuena E., Pons D., Carrera D., Ludevi A., Loire R., Solorzano S. 2020. Principis bàsics de bones pràctiques ambientals en les activitats forestals dins de la Xarxa de Parcs Naturals de la Diputació de Barcelona i Diputació de Girona. Comissió de Conservació de la Xarxa de Parcs Naturals (Diputació de Barcelona).

Guirado M. 2017. Protocols de gestió de la flora exòtica invasora. Obra Social "La Caixa". Diputació de Girona. 12 pp.

Gustafsson L., Bauhus J., Asbeck T., Augustynczyk et al. 2019. Retention as an integrated biodiversity conservation approach for continuous-cover forestry in Europe. *Ambio*.

Hunter M.L. 1989. What constitutes an old-growth stand? *J For* 87:33–35.

Keeton W.S. 2018. Source or Sink? Carbon Dynamics in Eastern Old-Growth Forests and Their Role in Climate Change Mitigation. In: PI Andrew M. Barton and William S. Keeton (Eds.), *Ecology and Recovery of Eastern Old-Growth Forests*.

Kilroy B., Windell K. 1999. Tree Girdling Tools. USDA Forest Service. Missoula, Montana.

Kimmins J.P. 2003. Old-growth forest: an ancient and stable sylvan equilibrium, or a relatively transitory ecosystem condition that offers people a visual and emotional feast? Answer – it depends. *For Chron* 79:429–440.

Larrieu L., Paillet Y., Winter S., Bütler R., Kraus D. et al. 2018. Tree related microhabitats in temperate and Mediterranean European forests: A hierarchical typology for inventory standardization. *Ecological Indicators*, 84, 194–207.

Laughlin D.C., Strahan R.T., Huffman D.W., Sánchez Meador A.J. 2017. Using trait-based ecology to restore resilient ecosystems: historical conditions and the future of montane forests in western North America. *Restor Ecol* 25. S135–S146.

Life fluvial. Protocolo de eliminación de especies invasoras y autóctonas - <http://www.lifefluvial.eu/wp-content/uploads/2020/06/ProtocoloEliminacionInvasoras.pdf>

Life Riparia Ter. Oportunitats y experiències de gestió per al control del ailanto (*Ailanthus altissima*) y de la robínia (*Robinia pseudoacacia*) en bosques de ribera. LIFE 08 NAT/E/000072.

Lutz J.A., Furniss T.J., Johnson D.J., Davies S.J. et al. 2018. Global importance of large-diameter trees. *Global Ecol. Biogeogr.* 27: 849-864.

Messier C., Kneeshaw D.D. 1999. Thinking and acting differently for sustainable management of the boreal forest. *Forestry Chronicle*, 75.929–938.

Messier C., Bauhus J., Doyon F., Maure F. et al. 2019. The functional complex network approach to foster forest resilience to global changes. *Forest Ecosystems*, 6:21

Miteco. Bases para el manejo y control de *Arundo donax* L. (Caña común) - https://www.miteco.gob.es/va/ceneam/grupos-de-trabajo-y-seminarios/red-parques-nacionales/Bases%20para%20el%20manejo%20y%20control%20de%20Arundo%20donax_tcm39-169319.pdf

Miteco. Buenas prácticas en actuaciones de conservación, mantenimiento y mejora de cauces - https://www.miteco.gob.es/es/agua/publicaciones/guia-buenas-practicas-en-actuaciones-conservacion-mantenimiento-mejora-cauces_tcm30-503733.pdf

Mundet R., Baiges T., Beltrán M., Torrell A. 2018. Guia de recomanacions i mesures d'adaptació al canvi climàtic en la gestió de *Quercus suber*. Projecte Life+ Suber. CFC-CPF-CTFC-Forestal Catalana, SA, Amorim Florestal, SA. Santa Coloma de Farners.

Naturalea. Canya a la canya https://www.naturalea.eu/Ntr/wp-content/uploads/2018/05/canya_a_la_canya_ca.pdf

Olano J.M., Peralta de Andrés J., 2009. 9120 Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de *Ilex* y a veces de *Taxus* (*Quercion robori-petraeae* o *Ilici-Fagenion*). En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 71 p.

Palone R.S., Todd A.H. (editors.) 1997. Chesapeake Bay riparian handbook: a guide for establishing and maintaining riparian forest buffers. USDA Forest Service. NA-TP-02-97. Radnor, PA.

Parrott J., MacKenzie N. 2000. Restoring and Managing Riparian Woodlands. St James's Palace. Scottish Native Woods. 36 pp.

Prats N., Puértolas L., Rieradevall M. 2008. Els espais fluvials. Manual de diagnosi ambiental. Diputació de Barcelona i Obra Social "la Caixa". 117 pp.

Pretzsch H., Schütze G., Biber P. 2018. Drought can favour the growth of small in relation to tall trees in mature stands of Norway spruce and European beech. *Forest Ecosystems* 5: 20.

Read H. 2000. Veteran Trees: A Guide to Good Management. English Nature, 155 pp.

Rodà F., Vayreda J., Ninyerola M., 2009. 9340 Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 94 p.

Rubio A., 2009. 9260 Bosques de *Castanea sativa*. En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 64 p.

Sáez Ll., Pié G., Carnicero P. 2017. Catàleg de la flora vascular del massís del Montseny, tres segles d'investigació botànica (1716 – 2016). Diputació de Barcelona.

Seidl R., Schelhaas M. J., Rammer W., Verkerk. P. J. 2014. Increasing forest disturbances in Europe and their impact on carbon storage. *Nature Climate Change* 4: 806–810.

SEPA. 2009. Engineering in the Water Environment Good Practice Guide Riparian Vegetation Management. Scottish Environment Protection Agency. 47 pp.

Spies T.A., Franklin J.F., Thomas T.B. 1988. Coarse woody debris in Douglas-fir forests of western Oregon and Washington. *Ecology* 69:1689–1702.

Thom D., Seidl R. 2016. Natural disturbance impacts on ecosystem services and biodiversity in temperate and boreal forests. *Biological Reviews* 91: 760–781.

Thom D., Rammer W., Seidl R. 2017. “Disturbances catalyze the adaptation of forest ecosystems to changing climate conditions.” *Global Change Biology* 23: 269–282.

Tusell J.M., Carbonell H. 2007. Gestió silvícola dels boscos de ribera. Manual didàctic. Consorci Forestal de Catalunya. 30 pp.

Vericat P, Navarro P., Correal E., Castaño C., Piqué M. Beltrán M, et al. 2012. El castanyer a Catalunya. Manual de gestió, conservació i valorització. Diputació de Barcelona i Obra Social “la Caixa”. 143 pp.

Vayreda J., Comas Ll., Guinart D., Santaella J., Anglada J., Argemí J., Sanitjas A., Pasqual G., Vicens N., Solórzano S. 2021 Good Environmental Practices Manual. Manual of good forestry practices in riparian forests. LIFE Tritó Montseny.

Wells R.W., Lertzman K.P., Saunders S.C. 1998. Old-growth definitions for the forests of British Columbia, Canada. *Nat Areas J* 18:279–292.

Wirth C., Gleixner G., Heimann M. (Eds.). 2009. Old-Growth Forests: Function, Fate and Value. Springer-Verlag. Berlin. Ecological Studies, Vol. 207.

Yachi S, Loreau M. 1999. Biodiversity and ecosystem productivity in a fluctuating environment: the insurance hypothesis. *Proc Natl Acad Sci*. 96:1463–1468.