

# Sòls i espècies associades a la regió mediterrània



**Objectiu:** Comprendre l'evolució d'un paisatge forestal en funció de les característiques del sòl.

## Índex

1 Introducció.....	1
2 Agrupament de les espècies.....	2
3 Sòls calcaris, silicis i neutres. Característiques generals.....	4
3.1 Introducció.....	4
3.2 Característiques generals: sòls calcaris i silicis	6
3.3 Sòls i espècies associades.....	11
4 Series de vegetació.....	13
4.1 Formes d'erosió sobre sòl de domini silici.....	14
4.2 Formes d'erosió sobre sòl de domini calcari...15	
5 Conclusió .....	18
6 Annex.....	20
7 Bibliografia.....	21



# 1. Introducció

La **edafologia** és una branca de la ciència que estudia la composició i naturalesa del sòl en la seva relació amb les plantes i l'entorn que l'envolta. La composició del sòl és fonamental per al creixement de determinades espècies vegetals perquè les comunitats vegetals no es formen per casualitat ni a l'atzar. A nivell popular i des de molt antic que hi ha fagedes, pinedes, avetoses, ... i, aquests no apareixen en qualsevol lloc, sinó en llocs adequats per a ells.

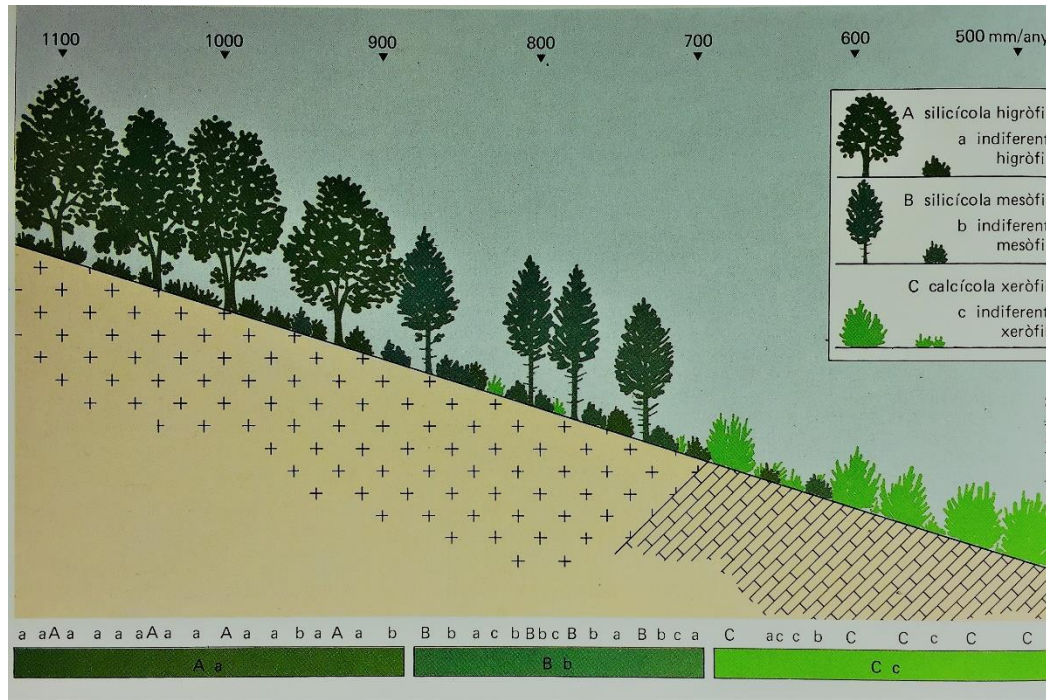
**L'AGRUPAMENT DE LES ESPÈCIES EN COMUNITATS** es veu afectat per la intervenció humana que trenca els processos naturals i per tant, els accelera. Si el procés natural no s'interromp l'evolució o regressió del sòl ens portarà a nous colons vegetals que estudiarem a continuació



Fig1: Durro (Alta Ribagorça). Comunitats vegetals interrompudes per l' acció humana.

**A retenir** *Hi ha espècies vegetals que de manera directa segreguen una sèrie de substàncies anomenades al·lelopàtiques que no deixen créixer determinades espècies per formar part de la comunitat vegetal; es un camp encara força desconegut i en estudi.*

## 2. AGRUPAMENT DE LES ESPÈCIES



En la imatge adjunta podem veure una disposició exemplar de sis espècies hipotètiques, en funció del gradient de precipitacions lligades a l'altitud y la **naturalesa del substrat** (silici; Aa - Bb i calcari Cc). La lectura de la seqüència dona una aparent mescla sense sentit, però una visió de conjunt permet diferenciar tres agrupaments dominants, en sentit ecològic, es a dir, tres "comunitats": la comunitat d'Aa, la de Bb i la de Cc. (*Silicícola higròfil* – *a\_Indiferent higròfil*, *Silicícola mesòfil* – *b\_Indiferent mesòfil* i *Calcícola xeròfil* – *c\_Indiferent xeròfil*)

Fig2: J.Nuet i Badia; original dels autors\_Tomo 7 de la Enciclopèdia de l'Història Natural dels Països Catalans.

Existeixen una gran varietat de sòls i la seva formació depèn de molts factors:

- La roca mare: Donaran lloc a dos tipus de sòl: els calcaris, denominats bàsics i els silicis denominats àcids.
- El clima.
- La topografia: Determina el major o menor desenvolupament d'un sòl.
- La presència o no de vegetació: La vegetació contribueix a mantenir la fertilitat entre altres propietats, evitar

l'erosió...

- Acció antròpica: El ser humà millora (en adobs, guarets...) les condicions del sòl o les empitjora (talant arbres, provocant incendis, cultivant productes no apropiats...).
- El temps: Ajudarà a intensificar els anteriors cinc factors o a que es desintensifiquen.

Ens centrarem en una **classificació general dels sòls** (calcaris, silicis e indiferents) i en les **espècies bioindicadores** que els determinen.



Les comunitats vegetals que formen els nostres paisatges venen determinades per la composició del sòl existent i els canvis produïts pels diferents processos de regressió (*pèrdua de sòl*) i successió (*millora de sòl*), ja sigui per l'acció antròpica o pel pas del temps. Aquests fenòmens també es coneixen com series de vegetació o regressió.

Fig3: Caldes de Boí (Alta Ribagorça)\_Agrupament d' espècies.

**Sabies que?** *La textura del sòl és molt important perquè en funció de les seves propietats físiques l'aigua útil per a la planta varia i per tant la vigrositat de la planta i de la massa en general també.*

### 3. Sòls Calcaris (basics), Silicis (àcids) i Neutres. Característiques generals.

#### 3.1 Introducció

Generalment, quan fem referència al tipus de sòl, parlem de terrenys calcaris, terrenys silicis, sòls àcids, sòls calcaris, sòls neutres, sòls bàsics, sòls carbonatats i sòls indiferents. O bé, quan fem referència als diferents tipus de minerals que abunden en ell, parlem de sòls pedregosos, sorrencs, sorrencs-argilosos, orgànics, argilosos, calcaris, llimosos, mixtes (*sorra i argila*) i francs (*compost per sorra, argila i llims*). Els sòls de textura equilibrada o francs són ideals per a la producció forestal.

El tipo de sòl determinarà el paisatge i per tant, les espècies vegetals i animals existents.

La "reacció" del sòl, es mesura a través del pH, processos de demolició dels residus orgànics, d'acord en l'*escala Wilde (Fig.4 adjunta)* i son de **característica important** per a determinar sòls extremadament àcids, sòls extremadament bàsics, presència de calcària activa i calci actiu i per tant les espècies que poden viure sobre ells. Ens centrarem en una classificació general de la reacció dels sòls.

pH	CALIFICACIÓ
< 4,0	Extremadament àcid
de 4,0 a < 4,7	Molt fortament àcid
de 4,7 a < 5,5	Fortament àcid
de 5,5 a < 6,5	Moderadament àcid
de 6,5 a < 7,3	Neutre
de 7,3 a < 8,0	Moderadament bàsic
de 8,0 a < 8,5	Fortament bàsic
Igual o > 8,5	Extremadament bàsic

Fig 4: Escala Wilde

**A retenir:** *El principal efecte d'un pH molt alt o molt baix es que alguns nutrients poden estar disponibles en forma excessiva i ser tòxics mentre que la disponibilitat d'altres pot disminuir i per tant, aparèixer com deficiències del cultiu.*

Hi ha una certa relació entre:

- Espècies **acidòfiles** i calcífugues (**silicícoles**)
- Espècies **basòfiles** i no calcífugues (**calcícoles**)

Que fa que siguin moltes vegades termes equivalents

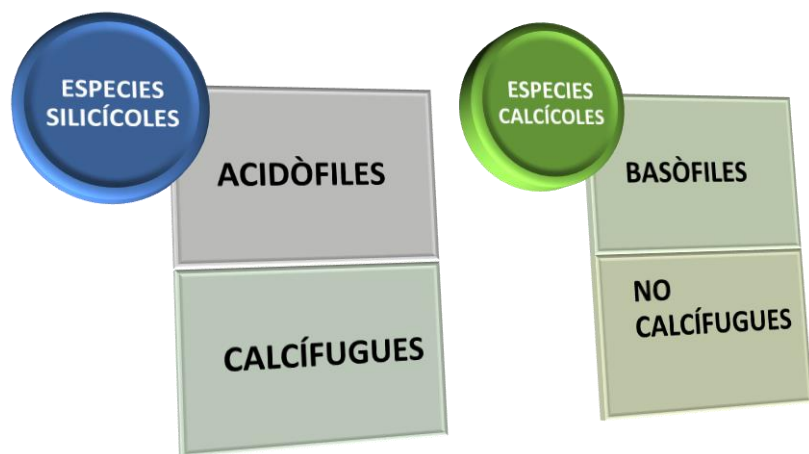


Figura 6: Classificació general de la reacció dels sòls.



**Sabies que?** Hi ha plantes calcífugues, però no hi

han plantes silicífugues, pel que poden trobar-se, en alguns casos, plantes calcícoles (no calcífugues) en un sòl àcid, como son los casos de *Cistus albidus*, *Juniperus thurifera* y *Quercus faginea* por citar tres exemples.

Figura 5: Classificació del sòl segons els diferents tipus de minerals que abunden.



## 3.2 Característiques generals: sòls calcaris i silicis.

### SÒL CALCARI

Las roques calcàries estan formades per roques sedimentàries. Aquest tipus de sòl conté entre un 12 -30% de carbonat de calci, és molt inestable i tendeix a assecar-se molt ràpid, són molt àrids i no retenen els oligoelements. Conté una gran quantitat de calcària, roca que podem trobar en diferents tipus de sòl. És un sòl poc profund, normalment pedregós i de tonalitat és clara.

#### Característiques:

- Aporta bona ventilació a les arrels pel tipus de porositat que conté aquest tipus de sòl.
- El ph que tenen aquest tipus de sòls es superior a 7.
- L'elevat percentatge de calci bloqueja el pas dels nutrients a la planta provocant greus mancances i, per tant, presentant clorosi.



Fig7: Parc Natural de la Font Roja (Alacant)\_Sòl calcari.

**Atenció aquestes característiques son generales,** existeixen una gran varietat de sòls calcaris en diferents nivells de fertilització.

**Avantatges:** Es ric en nutrients i moltes plantes s'acomoden bé en ell.

**Inconvenients:** Té poca retenció d'aigua i matèria orgànica. No són bons per a l'agricultura. És un sòl ric però poc assimilable, s'ha de corregir l'excés de calç incorporant matèria orgànica i substrats amb pH una mica més àcids. No admet el cultiu d'espècies molt sensibles.

Les espècies forestals que prefereixen sòls calcaris son el *Q.ilex* (alzina), *Q. coccifera* (coscoll), *P.halepensis* (pi blanc) i la *Erica multiflora* (bruc) com arbust bioindicador, normalment junt el *Rosmarinus officinalis* (romer).



Podem trobar també alzinars i pinars sobre sòls silicis encara que vagin sent desplaçats per altres tipus de pi como el *P.Pinaster* (pinastre) i el *P. pinea* (pi pinyoner) que el prefereixen més.

Figs. 8: Parc Natural Font Roja (Alacant)\_Sòls i paisatge calcari.



**Sabies que?** La calcària es fractura formant esquerdes i es dissol fàcilment en contacte amb l'aigua. Com a resultat de l'erosió és el relleu càrstic de formes característiques com solcs o cavitats, goles, dolines, coves (estalactites, estalagmites i columnes), avencs ...





## SÒL SILICI

Aquest tipus de sòl és d'una textura agradable al tacte atès que està compost bàsicament de petites i fines partícules de matèria orgànica. La seva permeabilitat és realment excel·lent. Són materials molt durs i rígids: granit, pissarra, gneis i esquists

### Característiques

En un sòl àcid, la descomposició de la matèria orgànica es fa molt lentament i poden bloquejar algunes cadenes tròfiques fonamentals.

L'acidesa provoca una sèrie de processos fisicoquímics i biològics que afecten negativament al creixement de les plantes. Els sòls àcids es caracteritzen per presentar:

- Reduïda activitat microbiana, especialment la bacteriana.
- Baixa capacitat d'Intercanvi Catiònic.
- Continguts elevats d'alumini intercanviable.
- Diferents graus de toxicitat d'alumini, manganès i/o ferro.
- Quantitats reduïdes de fòsfor, calci, magnesi, coure i molibdè disponible.



**Sabies que?** El modelatge silici característic són sorres marró groguenques en valls i zones sense pendent, en alta muntanya formen agulles granítiques (ex: El Galayar) i tarteres i en zones menys elevades veiem xarxes de diàclasi, doms, tarteres, tors i caos granític.



Fig 9: Q.suber sobre suelo silíceo

### Avantatges.

Sòl molt permeable y poc propens a empapar-se. Sòl normalment ric en ferro.

### Inconvenients

Manca de certs nutrients essencials, com el calci, fòsfor i el magnesi. Sobre sòls silicis de caràcter àcid, es desenvolupen boscs de sureres (*Q.suber*) i pinastres (*P.pinaster*) en un sotabosc característic: aladern (*Rhamnus*



*alaternus*), llentiscle (*Pistacea lentiscus*), arboç (*Arbutus unedo*) i les estepes (*Cistus salvifolius\** i *Cistus monspeliensis*). Com espècies clarament bioindicadores de sòl silici tenim els boscs de castanyers (*Castanea sativa*) i de sureres (*Quercus suber*) en el bruc (*Erica aborea*).



Fig 10,11 y12.Costa Brava Girona.  
Sòl silici on viuen *Q.suber*, *P.pinea* i *Cistus sp\**

## EXEMPLE D'ARBRES I SÒLS ASSOCIATS. ESPÈCIES INDIFERENTS AL TIPUS DE SÒL, ESPÈCIES SILICÍCOLES Y ESPÈCIES CALCÍCOLES.

Es diuen espècies indiferents a les plantes i comunitats vegetals que no s'hi donen ni prefereixen un determinat sòl, sobre tot des del punt de vista de l'existència o falta de carbonat càlcic o en relació amb el valor del pH. (Font: Salvador Rivas- Martínez)

Podríem fer un quadre-resum de les preferències edàfiques de les diferents espècies forestals.

SP INDIFERENTES (no calcífuga/calcífuga)	SP SILICICOLA (Calcífuga i Acidòfila)	SP CALCÍCOLAS (no calcífuga i basòfila) o que prefereixen calcaris.
<p><b>Abies alba</b> (Avet) (pH neutre)</p> <p><b>Abies pinsapo</b> (Pinsap)</p> <p><b>Pinus sylvestris</b> (Pi roig) (prefereix silicis)</p> <p><b>Pinus pinea</b> (Pi pinyoner) (arenosos, prefereix silicis)</p> <p><b>Pinus pinaster</b> (Pinastre) (prefereix silicis)</p> <p><b>Pinus nigra</b> (Pinasa) (prefereix calcaris)</p> <p><b>Pinus uncinata</b> (Pi negre)</p> <p><b>Fagus sylvatica</b> (Faig)</p> <p><b>Quercus ilex</b> (Alzina)</p> <p><b>Quercus petraea</b> (Roure de fulla gran)</p> <p><b>Arbutus unedo</b> (Arbòç)</p>	<p><b>Castanea sativa</b> (Castanyer) (o calcaris molt rentats)</p> <p><b>Quercus suber</b> (Surera)</p> <p><b>Quercus pyrenaica</b> (Roure reboll)</p> <p><b>Quercus robur</b> (Roure pèrol) (prefereix silicis)</p> <p><b>Betula alba</b> (Bedoll) (soporta molt mal calcaris)</p> <p><b>Betula pendula</b> (Bedoll comú) (suporta algo els calcaris)</p>	<p><b>Quercus pubescens (=Quercus humilis)</b> (Roure martinenc/pubescent) (abunda més en calcaris)</p> <p><b>Quercus faginea</b> (Roure de fulla petita) (abunda més en calcaris)</p> <p><b>Quercus coccifera</b> (Coscoll) (abunda més en calcaris)</p> <p><b>Pinus halepensis</b> (Pi blanc) (prefereix calcaris)</p>

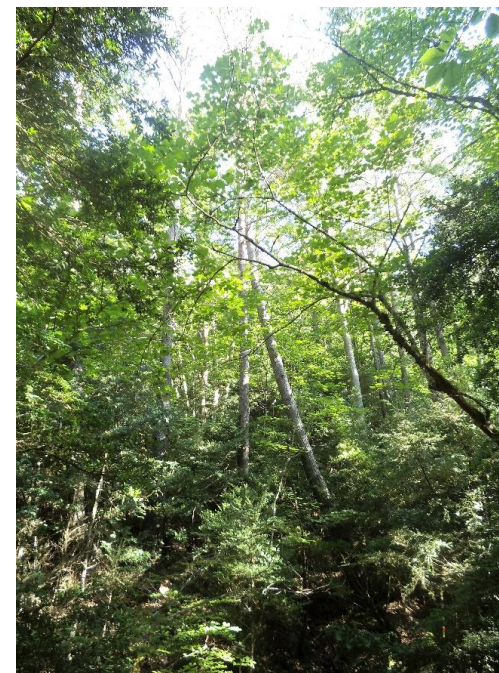
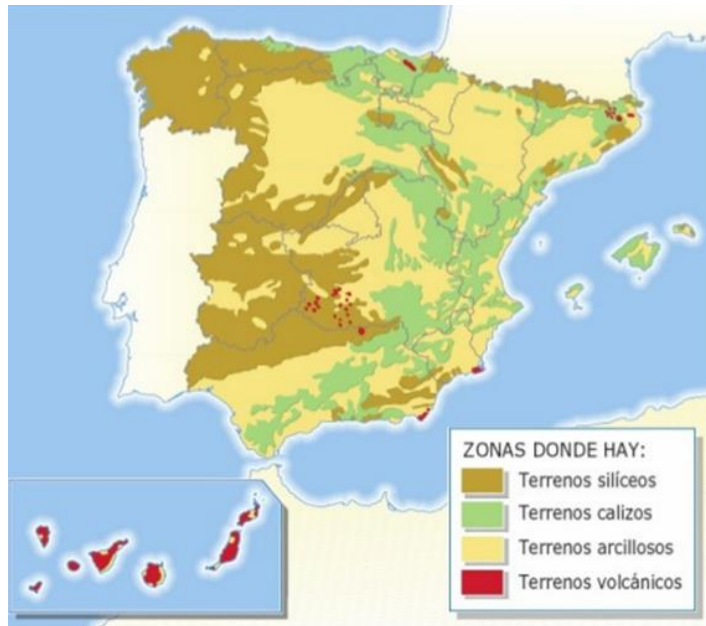


Fig 13: Parc Natural del Cadí-Moixeró\_Fageda

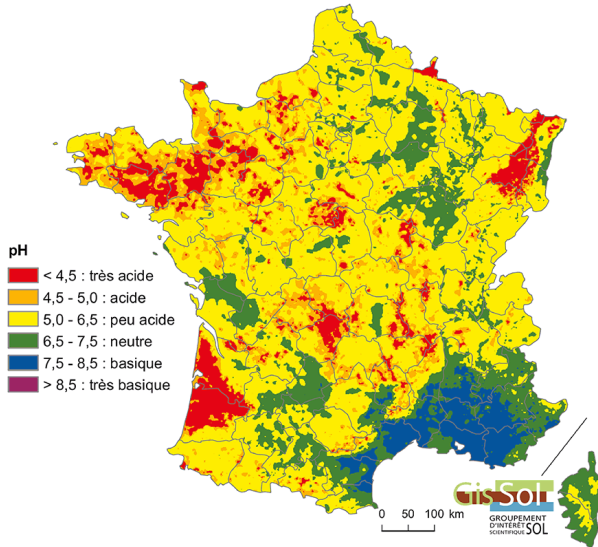
### 3.3 Sòls i espècies associades.

Com a exemple dels apartats anteriors, a continuació figuren dos mapes d'Espanya, França i Bèlgica on es representen a grans trets els diferents tipus de terreny dominants i la vegetació dominant que els ocupa.

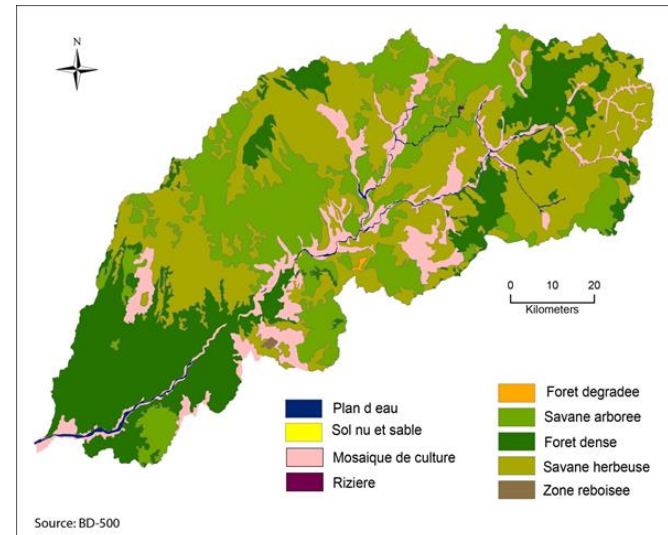
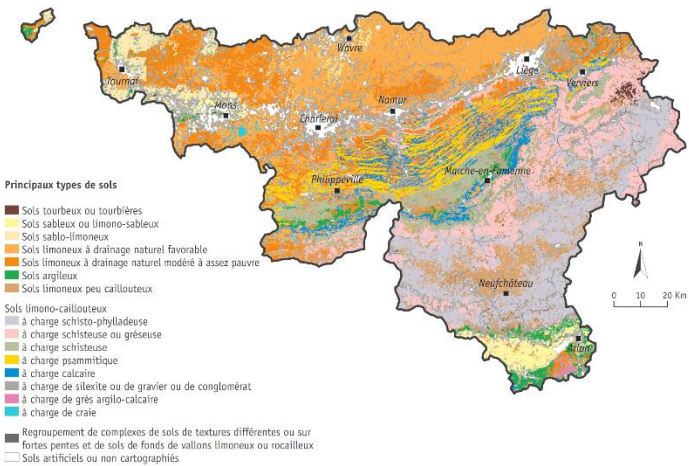
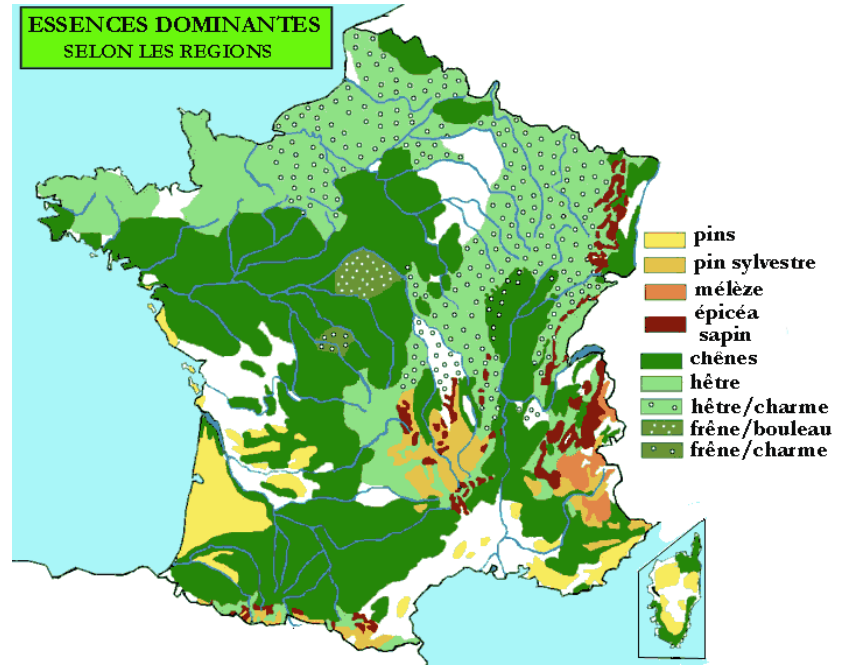
Fig 14: Internet; espècies forestals associades dominants en Espanya (<http://www.iesfraypedro.com> y <https://study1>), Bèlgica: <http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/PHYS%204.html> i França: <https://www.gissol.fr/donnees/cartes>.



Le pH des sols forestiers prédit à l'aide de la végétation

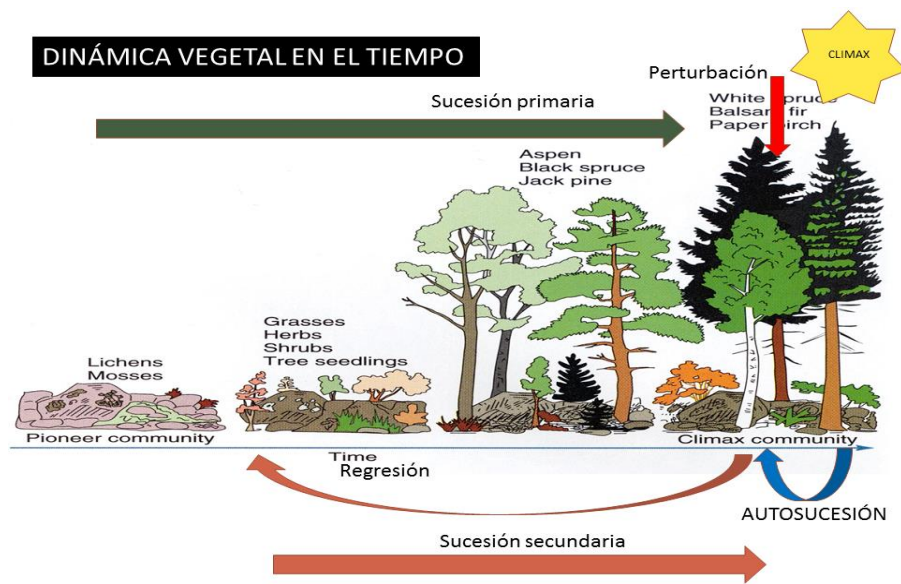


Source : © accord AgroParisTech-Engref (UMR LERFOB) - IFN n°2007-CPA-2-072



## 4. Series de vegetació

El pas del temps (*procés natural*) i l'acció de l'home (*procés artificial*) sobre el sòl, generen processos o fenòmens de regressió (*pèrdua*) i de successió (*millora*), influint directament en la vegetació que el colonitza, i per tant, generant un canvi en tot el conjunt de comunitats vegetals presents i futures. Aquestes poden trobar-se en uns espais afins, com a resultat del procés de la successió, el que inclou tant les qualitats ecològiques, geogràfiques i florístiques de l'associació representativa de l'etapa clímax (*situació més estable a la qual és capaç d'arribar un ecosistema*) o bé, pot passar tot el contrari, en la regressió quedant reemplaçada tota la vegetació existent.



Les dinàmiques del sòl són molt nombroses ja que depenen de molts agents biòtics i abiòtics que condicionen el seu nou hàbitat.

La majoria de sèries de vegetació que afecten els sòls europeus estan publicades en diferents textos on s'especifiquen les diferents etapes i les espècies característiques en cadascuna d'elles.

Informació molt útil per a les reforestacions de protecció; en l'elecció de l'espècie dominant (*que correspon a l'etapa clímax*).

Fig15: Internet ([https://gg8m7xccn3jnmuxhxnwrqq-on.driv.tw/PLANETA\\_VIVO\\_7\\_publicacin\\_18-10-17/21\\_tipos\\_de\\_sucesiones.html](https://gg8m7xccn3jnmuxhxnwrqq-on.driv.tw/PLANETA_VIVO_7_publicacin_18-10-17/21_tipos_de_sucesiones.html)).

A continuació s'expliquen alguns exemples entre d'altres clarament mediterranis que pot haver sobre formes de regressió (*pèrdua o erosió de sòl*). En el primer exemple es tracta d'una construcció d'una carretera i per tant una pèrdua de continuïtat del sòl per terraplè sobre un sòl silici i en el segon cas es tracta de comunitats vegetals dominants (*Pi blanc*) després d'un incendi sobre un sòl calcari .

#### 4.1 Exemple de sèrie de vegetació regressiva: formes d'erosió sobre domini silici.

La pèrdua de sòl influeix en les espècies vegetals que puguin germinar i créixer en el nou substrat. Com s'observa en la fotografia adjunta sembla ser que la vegetació herbàcia colonitza els nous espais lliures provocats pel desmunt. És a dir, és la mateixa vegetació existent la que presenta les resistències per sobreviure, colonitzar la paret i mantenir la continuïtat de sotabosc.



Fig17:Costa Brava\_ Girona

Regressió del sòl causa de la construcció d'una carretera, evolució de la vegetació.

## 4.2 Exemple de sèrie de vegetació regressiva: formes d'erosió sobre domini calcari

La gran capacitat de colonització de terrenys nus i sòls pobres i la resistència a les sequeres, així com el manteniment d'un banc amb les pinyes seròtines i una precocitat en la producció de llavor viable són els trets característics del comportament del pi blanc, així com la principal estratègia d'adaptació als incendis forestals (Gil et al., 1996).

La dinàmica dels boscos de pi blanc ve marcada pel caràcter pioner de l'espècie, amb un temperament robust i un gran requeriment de llum. Així, les masses pures de pi blanc solen aparèixer denses, amb les copes organitzades majoritàriament en un sol cobricel dominant. Si més no, la coberta de l'estrat arbori no arriba a tancar-se per complet, el que permet una bona il·luminació del sotabosc. (Maestre et al., 2003)

**Sabies que?** *El Pi blanc és una espècie oportunista i apareix després de l'alzina degradada com presenta el nostre paisatge mediterrani on el pi està naturalitzat. Les pinedes naturals són obertes, amb exemplars tortuosos i deixen passar molta llum on prosperen les espècies heliòfiles, no semblant-se en res a les masses tancades de repoblació.*

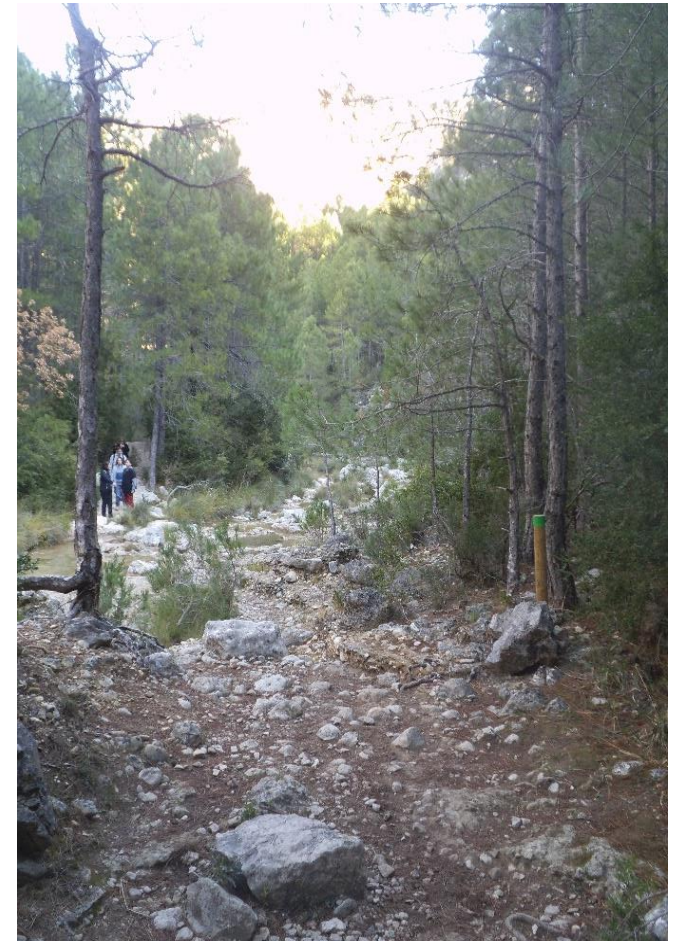


Fig. 18: Bosc de pi blanc. Parc Natural dels Ports (Tarragona).



Hem de tenir en compte que els boscos de pi blanc tenen un marcat caràcter transitori, atès que les pinedes secundaries colonitzen espais oberts en condicions difícils i faciliten la instal·lació progressiva d'espècies arbòries frondoses. No obstant això, la presència de masses adultes i de llarga evolució de pi blanc és escassa. Per a l'anàlisi de les dinàmiques es fa imprescindible considerar l'efecte que les pertorbacions (*principalment els incendis forestals i l'acció humana*) tenen sobre aquestes masses. (Gil et al., 1996).



Fig. 19,20 i 21: Pertorbació humana degut a un Incendi que es va produir en 1994 en la Serra de Mariola (*Vall d'Albaida; València*) i en termes confrontants, en el seu estat actual, aprofitant així per explicar quines son les dinàmiques del bosc mediterrani després d'un incendi. El bosc era d'alzina, coscoll i de pi blanc. En aquest tipus d'incendis al final queden sols mates de coscoll i/o alzina. La recolonització la porten a la fi les espècies que tenen més exemplars per a disseminar la zona, o bé altres espècies presents en la massa que han adaptat diferents mecanismes de resistència. Como es pot observar en les fotografies, es una zona bastant rocosa, en poc substrat, domini calcari i espècies vegetals com el bruc, romer, farigola, alzina, coscoll i pi blanc.



Fig. 20 i 21: Serra de l'Ombria-Pou Clar, terme municipal de Bocairent (València)



## Sabies que?

- Algunes espècies vegetals i bolets **són bioindicadors** del tipus de sòl i ens seran de gran ajuda per a conèixer-lo i saber així on creixen i quines són les severs preferències.
- Las especies colonizadoras son las heliòfiles.



Fig22 i 23: *Boletus aestivus* sobre sòl silici pobre i sec habitat per *Quercus pyrenaica* en el Paratge Natural d'Interès Nacional de Poblet\_Tarragona (foto esquerra) i *Lactarius sanguifluus* sobre sòl calcari habitat per *Pinus halepensis* en el Surar de Pinet\_València (foto d'enmig).



Fig 24: Colonizació de *Betula pendula* en terreny àcid després d'una allau de neu i arrastre de *Pinus uncinata* en el Pirineu Català (Alta Ribagorça) (Foto dreta)

## 5. Conclusió



Les diferents espècies vegetals que trobem en el nostre entorn natural no estan a l'atzar. La pèrdua o la millora de sòl influeixen en la seva composició mineral i per tant en la compatibilitat vegetal, no totes les espècies s'adapten a les diferents composicions a excepció de les espècies indiferents als diferents tipus de sòls. També destacar que hi ha molts factors que influeixen en un medi per poder estar en equilibri i aconseguir l'estat clímax; les perturbacions i actuacions humanes, els incendis, el canvi climàtic,



l'aigua, agents biòtics i abiòtics ... influeix en la millora o esgotament del mateix. Qui ho manifesta i ens dóna molta informació és la vegetació que l'habita i així ens ajuda a comprendre la seva dinàmica evolutiva o regressiva. En ambients mediterranis els processos ecològics i els fenòmens evolutius naturals influeixen en la composició dels paisatges atès que el nostre entorn forestal és pobre a nivell silvícola i per tant és en la prevenció d'incendis i en el manteniment dels boscos on més s'inverteix perquè segueixin les seves dinàmiques naturals; l'explotació forestal no està tan evolucionada ni tenim el mateix concepte, recursos i espècies que en altres països d'Europa.

Els factors limitants són determinants per a l'existència de les plantes, per exemple, ens podem trobar sòls silícis desproveïts de sureres i cistàcies que són bioindicadors clars d'aquest tipus de sòl per determinades causes; pluja, temperatura, competència, exposició ...

Fig. 25 i 26 **Diferents tipus de paisatge determinats pel sòl i la seva vegetació existent**\_Pirineu Català\_Lleida (esquerra) i Muntanya de Montsant\_Tarragona (dreta)



Fig. 28, 29, 30 **Diferents tipus de paisatge determinats pel sòl i la seva vegetació existent**\_D'esquerra a dreta\_Riu Ebre, Pirineu Català (Alta Ribagorça), Pirineu Aragonés (P.N de Ordesa y Monte Perdido).



Fig. 31, 32, 33 **Diferents tipus de paisatge determinats pel sòl i la seva vegetació existent**\_Les dos primeres són del Pirineu Català (P.N Aigüestortes i Estany de St.maurici) y l'última es de La Vall d'Albaida on en el fons es pot apreciar la presa de Bellús (València).



Fig. 34 **Diferents tipus de paisatge determinats pel sòl i la seva vegetació existent** \_Pont de Suert. Alta Ribagorça

## 6. Annex

### A - Lèxic

- **Oligoelements:** Són elements que les plantes absorbeixen dels minerals dissolts a terra i que necessiten per viure. Elements minerals dissolts a terra que absorbeixen les plantes; són necessaris per al desenvolupament de les plantes.
- **Clorosis:** Les fulles tendeixen a posar-se grogues.
- **Gorgs:** Valls estrets i profunds excavats pels rius.
- **Dolina:** Petita depressió de fons horitzontal
- **Avencs:** Obertures estretes que comuniquen la superfície amb galeries subterrànies.
- **Tartera:** Terreny cobert de pedres grans.
- **Dom:** Massa rocosa irregular que apareix en un entorn diferent a ella. Plec en el qual les capes entren en totes les direccions des del centre de l'estructura cap a fora
- **Tor:** Turó abrupte i rocós de pic petit.

**Caos granític o Roques cavalleres:** Una pedra cavallera és una roca granítica de gran tamany que es recolza a terra, sobre una altra o sobre una base estreta que li dóna un cert aire d'inestabilitat.

## 7. Bibliografia

- ENCICLOPÈDIA CATALANA DE LA HISTÒRIA NATURAL dels Països Catalans. Tomo 7: Vegetació.
- Global Bioclimatics (Clasificación Bioclimática de la Tierra) Salvador Rivas-Martínez.
- Models de gestió per als boscos de pi blanc (*Pinus halepensis* Mill.) Autor/s: Mario Beltrán, Míriam Piqué, Pau Vericat (Centre Tecnològic Forestal de Catalunya) i Teresa Cervera (Centre de la Propietat Forestal).
- Edafología Forestal. UPV
- Gil, L.; Díaz-Fernández, P. M.; Jiménez, M. P.; Roldán, M.; Alía, R.; Agúndez, D.; de Miguel, J.; Martín, S.; de Tuero, M. (eds.). 1996. Regiones de procedencia de *Pinus halepensis* Mill. en España. Organismo autónomo parques nacionales, Madrid. 113 p.
- Maestre, F. T.; Cortina, J.; Bautista, S.; Bellot, J. 2003. "Does *Pinus halepensis* facilitate the establishment of shrubs in Mediterranean semi-arid afforestations?". *Forest Ecology and Management*, 176 (1-3): 147-160.
- Árboles y arbustos de Europa. Ed Omega.
- Recursos web

**Concepció i redacció:** Lina MONTANER  
**Revisió:** Nicolas DASSO i Rozenn MONNIER

**Crèdits de les il·lustracions:**

Pàgines 0, 1, 3,5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 17,18, 19 : © L. Montaner

Pàgina 2: J.Nuet i Badia; original de los autores\_Tomo 7 de la Enciclopèdia de l'Història Natural dels Països Catalans.

Pàgina 11 y 12: Espanya (<http://www.iesfraypedro.com> y <https://studyl>), Bèlgica:  
[http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/P\\_HYS%204.html](http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/P_HYS%204.html) y Francia: <https://www.gissol.fr/donnees/cartes>.

Pàgina 13: ([https://gg8m7xccn3jnmuxhxnwrqq-on.driv.tw/PLANETA\\_VIVO\\_7\\_publicacin\\_18-10-17/21\\_tipos\\_de\\_sucesiones.html](https://gg8m7xccn3jnmuxhxnwrqq-on.driv.tw/PLANETA_VIVO_7_publicacin_18-10-17/21_tipos_de_sucesiones.html)).

**Publicació:** Març 2019

**Model :** Eduter-CNP

## Mes informació?

Aquí estan els socis d'eForOwn que poden

informar, formar i recolzar

Vostè es propietari d'un bosc

En Belgique



En Espagne



En France



Vostè es un estudiant o un professor

En Belgique



En Espagne



En France





