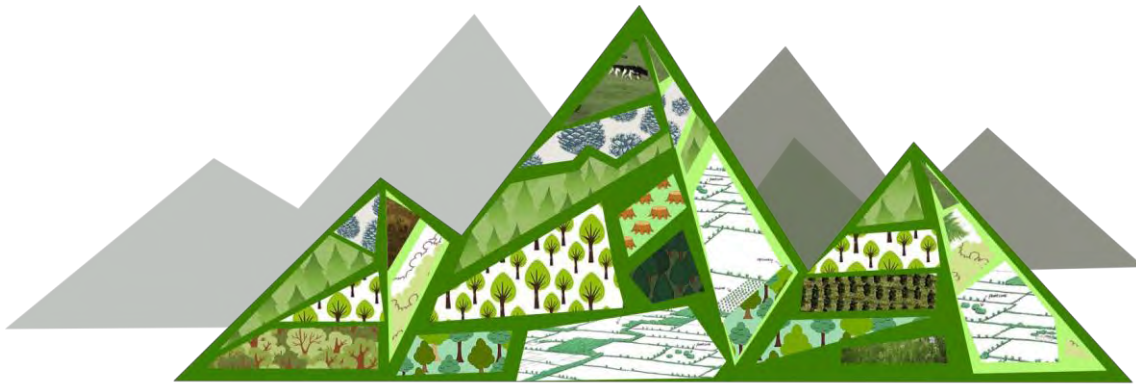


Pedoantracologia, dinàmiques forestals i canvis climàtics al llarg de l'Holocè



Objectiu general

Objectiu

Canvis climàtics i
antròpics al llarg
del temps



Relació diacrònica
entre la
societat i el medi



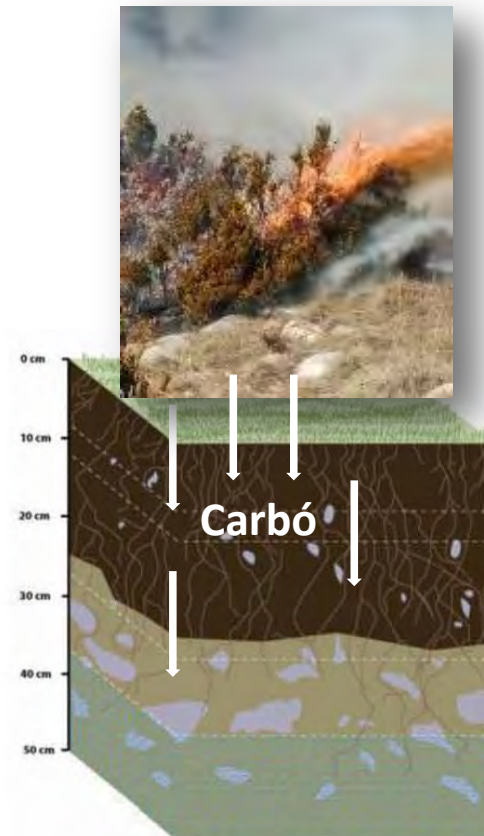
Indicador

**Evolució històrica
del paisatge vegetal**

Sòls: arxius d'història paleoambiental

Pedoantracologia :

reconstrucció de la paleovegetació llenyosa a partir dels carbons de fusta extrets del sòl



Procés pedoantracològic

CARBÓ del SÒL

PALEO VEGETACIÓ

Quantificació

Presència? Quant?



Identificació taxonòmica

Què? Quina espècie?



Datacio C¹⁴

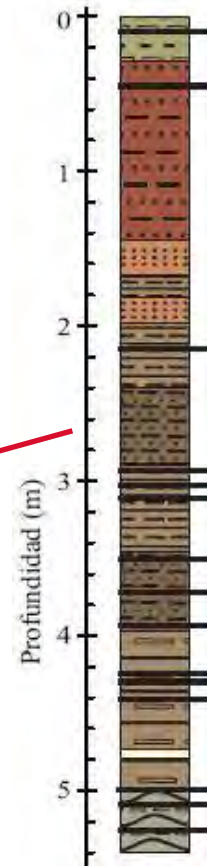
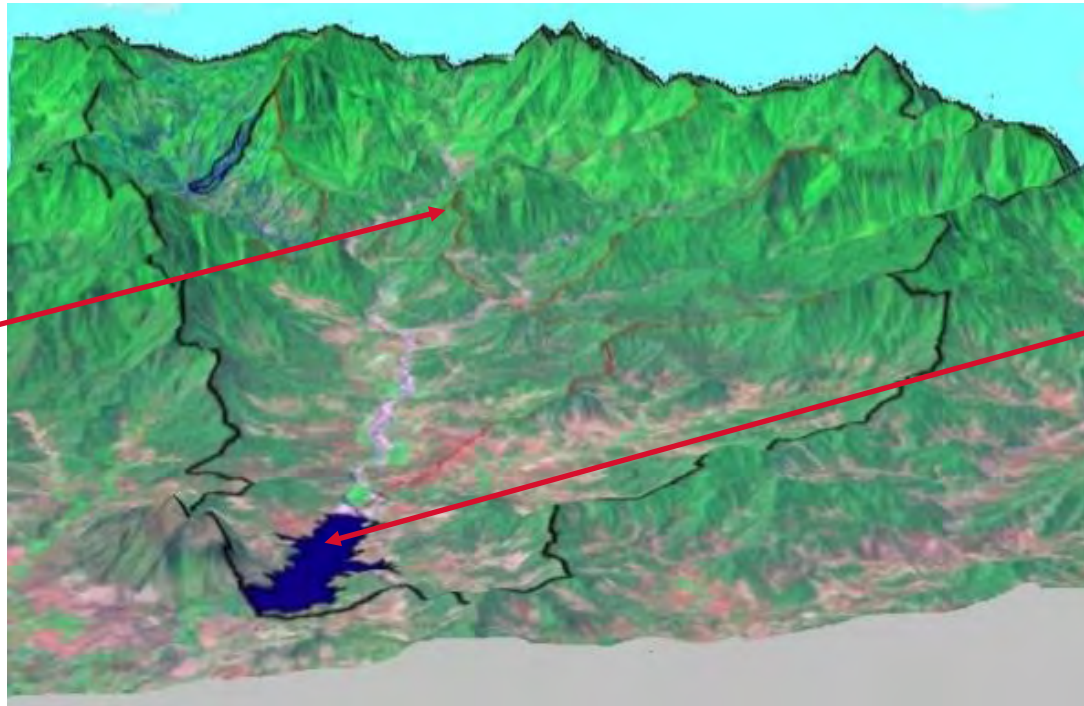
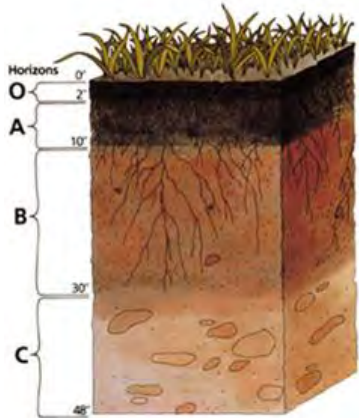
Quan?



**Presència i dinàmica dels taxons llenyosos
durant els últims mil·lennis**

Sòls: arxius d'història paleoambiental

- Alta precisió espacial del sòl
- Complementarietat entre arxius edàfics i sedimentaris:
resolució temporal ↔ resolució espacial



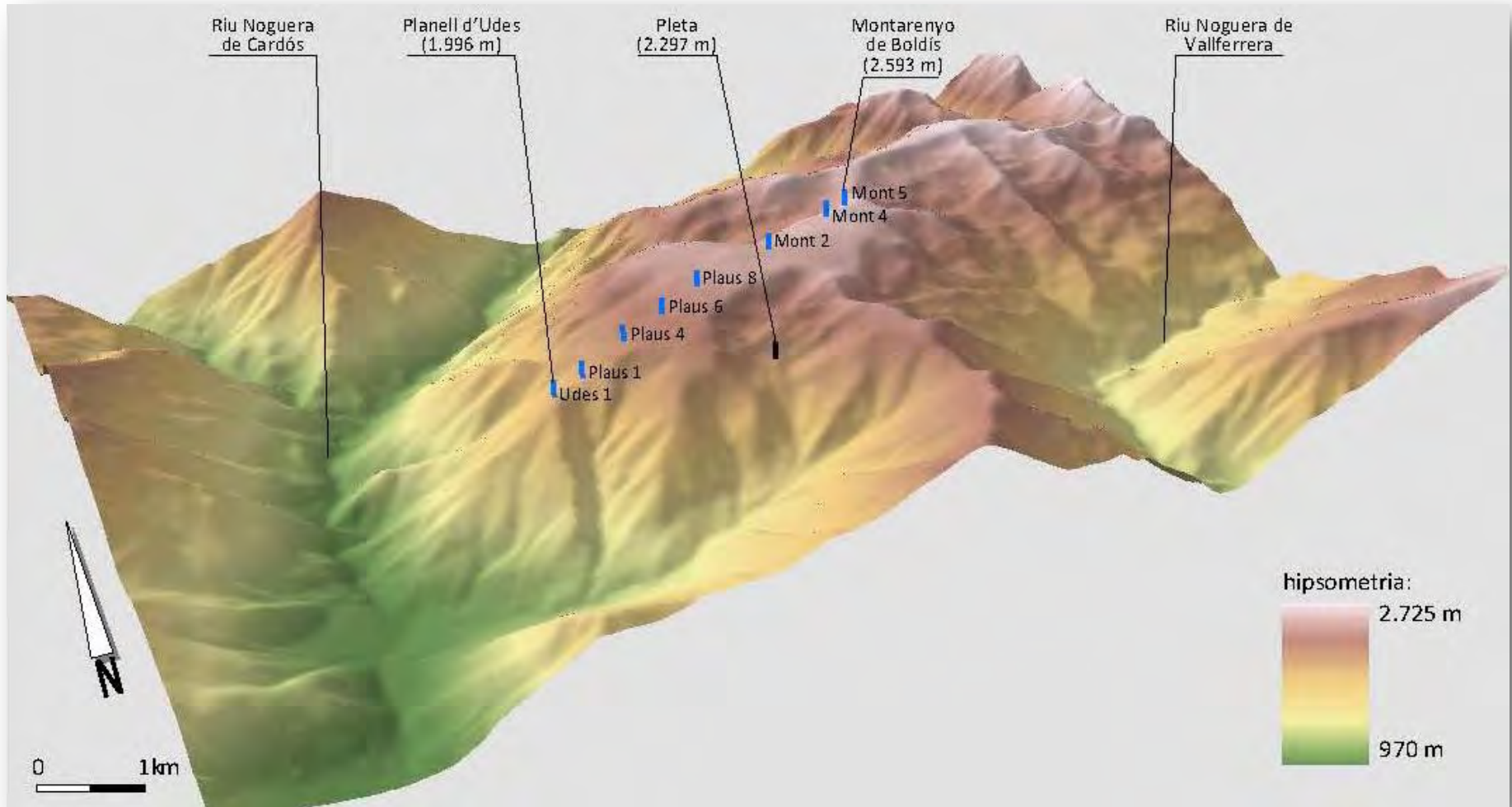
Problemàtiques

1. Evolució del límit superior del bosc i del paisatge d'alta muntanya



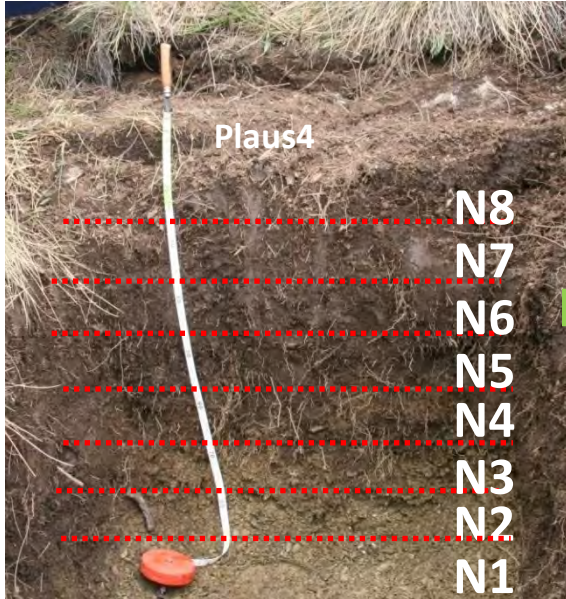
- Superfície d'aplanament situada a la capçalera de la vall de Cardós
- Municipi de Lladorre, pobles de Boldís Sobirà i Boldís Jussà

Punts de mostreig



- **Transsecte altitudinal : 8 punts de mostreig**
- **De 2.000 m a 2.600 m d'altitud**

Metodologia



DESCRIPCIÓ DEL PERFIL "Mont 4"

Codi del perfil: Mont 4

Data: 09/07/2008

Coordenades:

UTM (X,Y): 361119.7, 4722128.0

Geogràfiques: 1° 18' 22.0383", 42° 38' 17.9709"

Altitud: 2.550 m

Unitat administrativa: Lladorre, Pallars Sobirà

Àrea de mostreig: Lladorre - Boldís
Localització: Montarenyo de Boldís
Autors: Raquel Cunill /Joan Manuel Soriano

Classificació FAO-WRB 2006:
 hàplic umbrisòl (húmic)

Classificació SSS 98:
 dystrodept húmic

Règim de temperatura del sòl: frígid

Règim d'humitat del sòl: údic

Usos del sòl: pasturatge extensiu estacional
Influència humana: desconeguda
Cultius: sòl no cultivat

Vegetació: Herbàcia (prat alpi)
Espècies: *Festuca sp.*
Recobriments herbaci: 60-70% *Festuca sp.*

Topografia: plana
Forma del paisatge: superfície d'aplanament
Element del paisatge: zona planera amb lleu ondulació
Posició: part intermèdia del turó
Pendent: 10%, lleugerament inclinat
Orientació: sud-oest

Material parental: esquistos quarzítics
Profunditat efectiva: 72-77 cm
Afloraments rocinosos: inexistent
Pedregositat superficial: poca (2-5%), de grava mitjana i gruixuda (0,5-6 cm)
Erosió: processos de crioturbació, gelifracció i solifluxió superficial
Segellat/encrostament: nul

Drenatge: bo
Nivell freàtic: no observat
Condicions d'humitat: humit i saturat

Horitzó	Prof., cm	Descripció
OA	0-6	Horitzó orgànic amb estructura fibrosa. Marró fosc . Pocs (1-5 %) elements grollers d'esquist de grava fina a mitjana (0,2-2 cm) i forma subarrodonida plana. Horitzó no calcari. Abundants arrels fines i molt fines. Limit molt abrupte i pla.
A	17-47	Color marró fosc (7,5YR 3/1) (humit); Sense taques. Porositat alta. Abundants (35-70%) elements grollers d'esquist amb mida de grava mitjana a palet (0,6-25 cm) i forma angular i subangular plans. Horitzó no calcari. Sistema radicular ben desenvolupat. Abundants arrels fines (1-2 mm). Transició gradual i irregular degut al material groller.
C	47-	Color marró groguenc (10YR 3/3) (humit); sense taques. Elements grollers d'esquist amb mida de grava gruixuda a bloc (2-60 cm) molt abundants (>70%) i forma angular i subangular tabular i plana. Horitzó no calcari. Matèria orgànica inapreciable. No existeix estructura i hi ha molt poc sòl fissural.

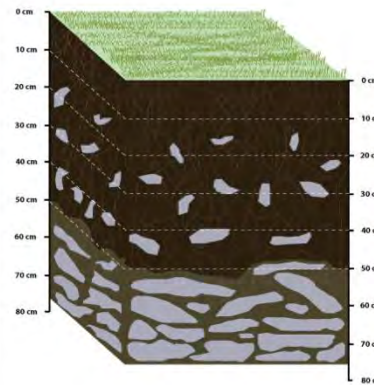
Localització perfil



Perfil



Bloc-dDiagrama



Resultats laboratori

	% MO	COMPOSICIÓ GRANULOMÈTRICA			CLASSE TEXTURAL	pH
		% sorra	% lim	% argila		
N I	-	-	-	-	-	-
N II	24,36	81,32	9,68	9,00	arenofanca	3,68
N III	25,20	93,00	4,56	2,44	arenosa	3,55
N IV	24,90	69,00	26,56	4,44	francoarenosa	3,35
N V	25,16	77,00	20,56	2,44	arenofanca	3,83
N VI	25,79	83,00	16,56	0,44	arenofanca	3,80

Aïllament del carbó

- Assecar el sòl



- Tamisatge amb aigua
(columna de sedassos de
5 mm, 2 mm i 0,8 mm de
malla)
- Assecat

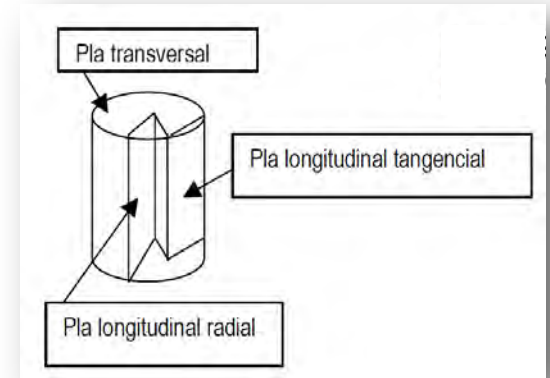


- Selecció manual dels
carbons (lupa binocular)



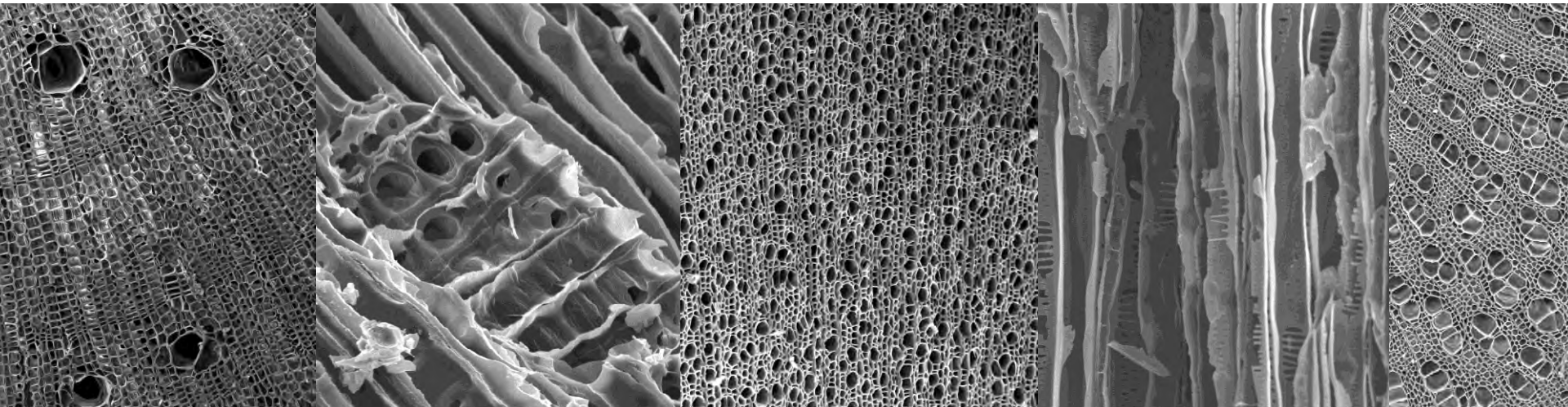
Identificación

- Preparació del carbó: pla transversal, tangencial i radial

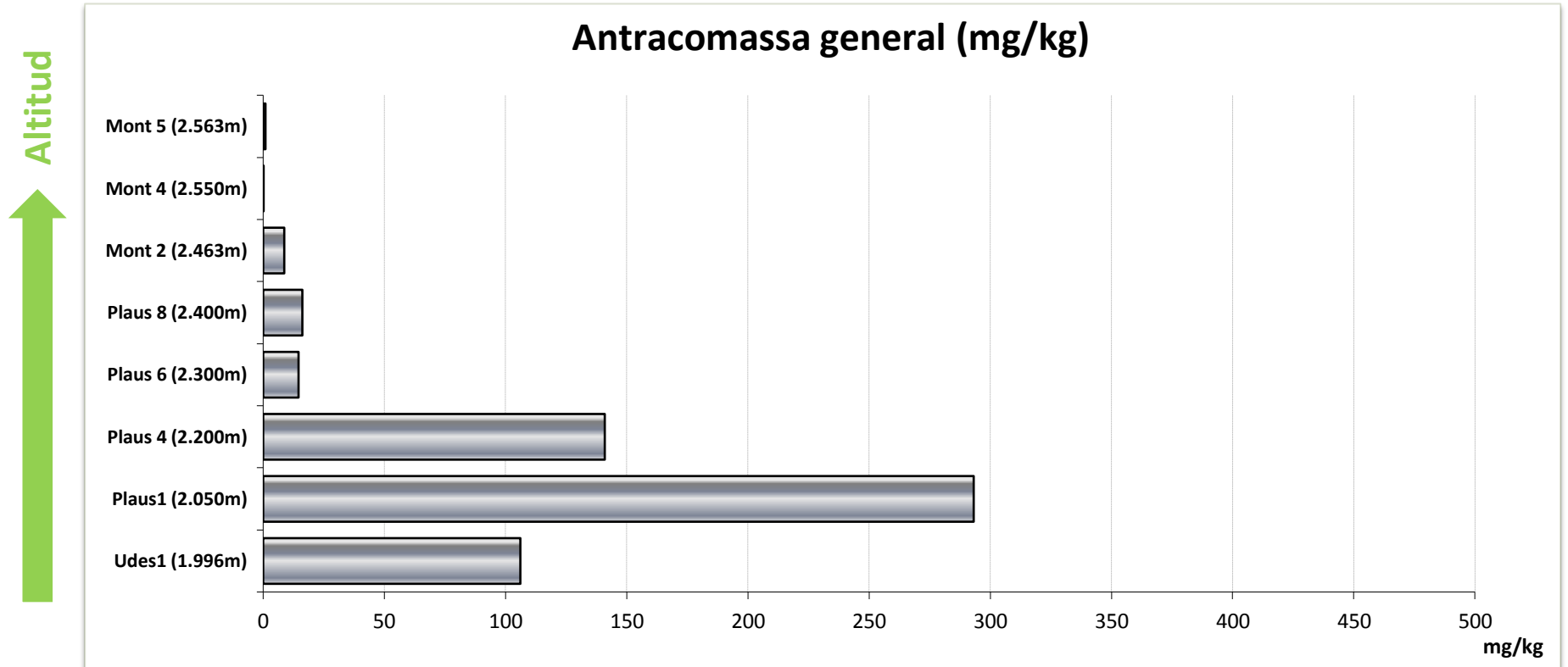


- Observació mitjançant microscopi episcòpic
- (50x, 100x, 200x i 500x)

- Col·lecció de referència i atlas d'anatomia de fustes (Schweingruber, 1990)



Resultats-Antracomassa



Resultats- Antracomassa específica taxonòmica

 *Pinus sylvestris/ uncinata*

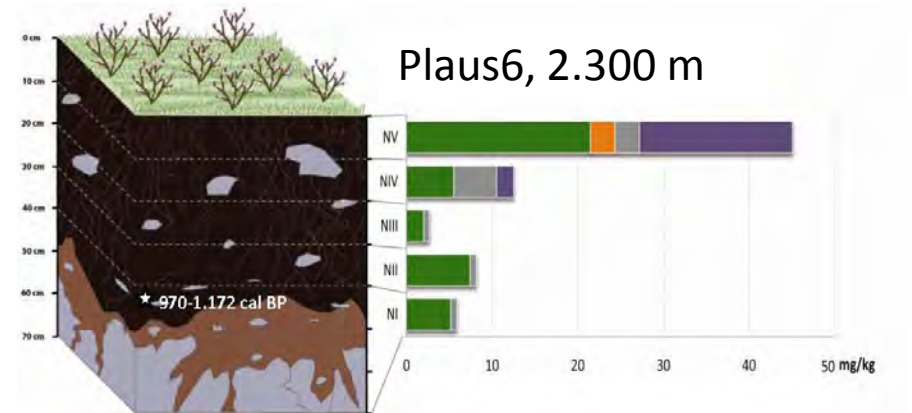
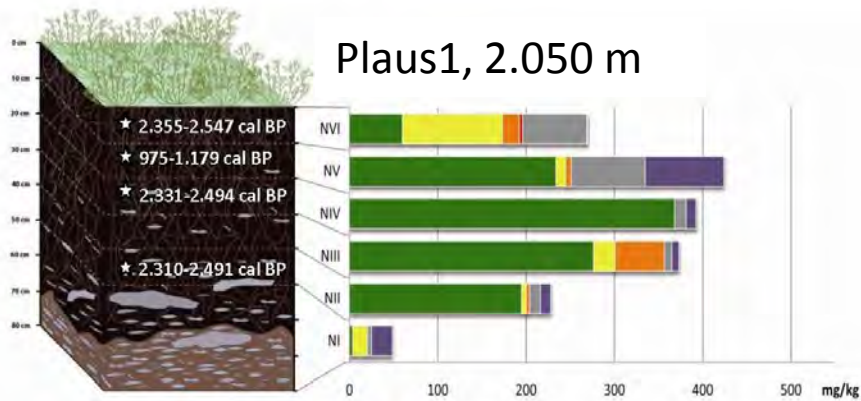
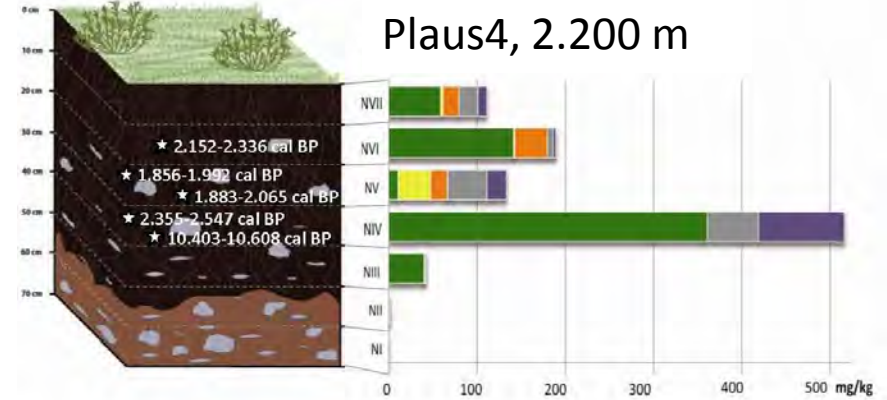
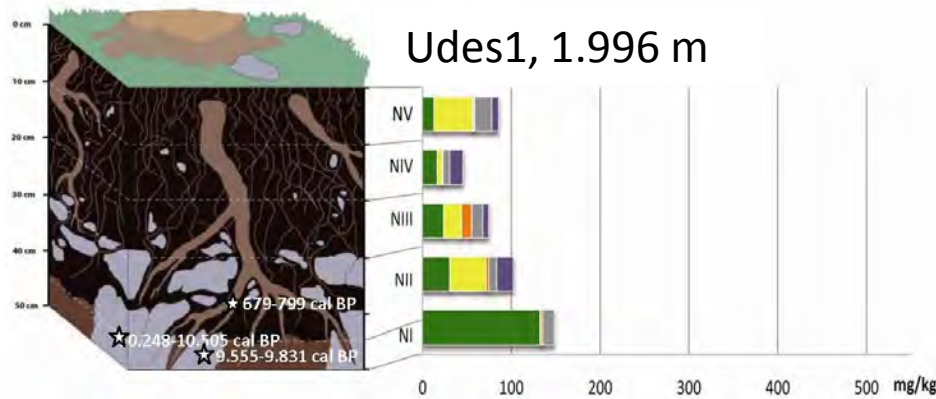
 *Genista balansae*

 Ericaceae


 *Betula sp.*

 No identificado

 Carbón vitrificado



Resultats- Antracomassa específica taxonòmica

 *Pinus sylvestris/ uncinata*

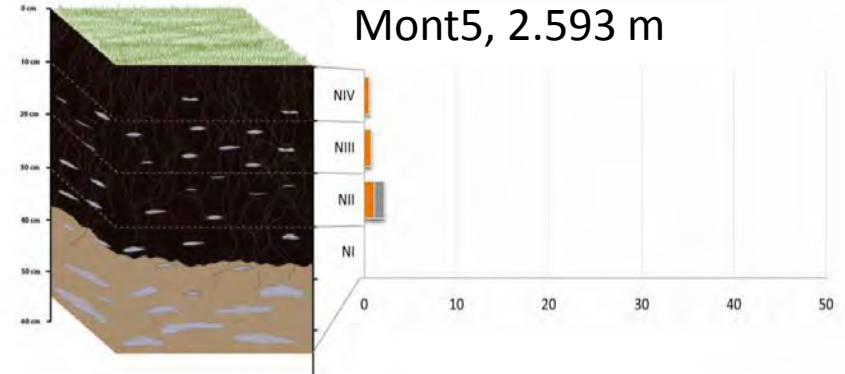
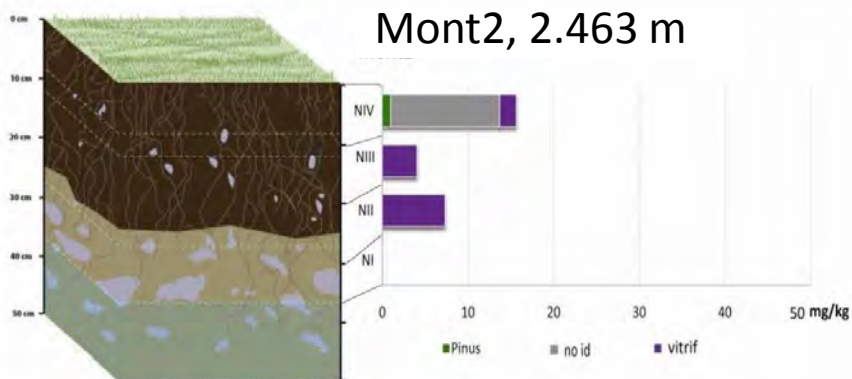
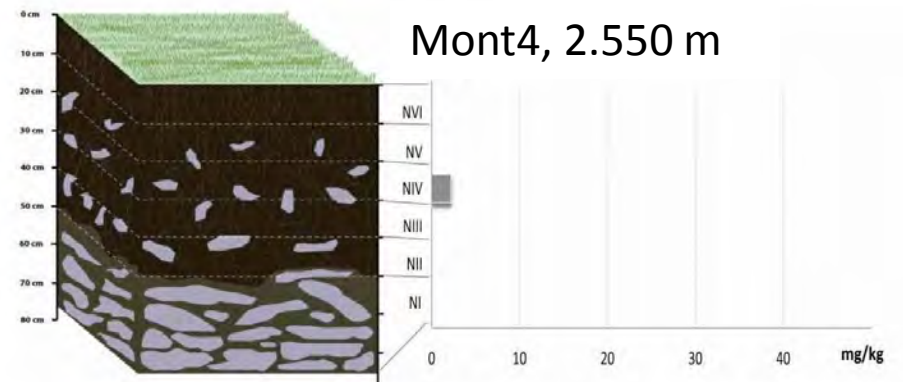
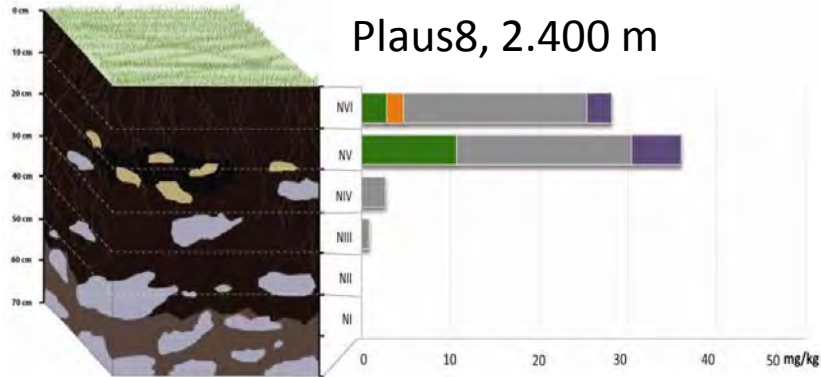
 *Genista balansae*

 Ericaceae

 *Betula sp.*

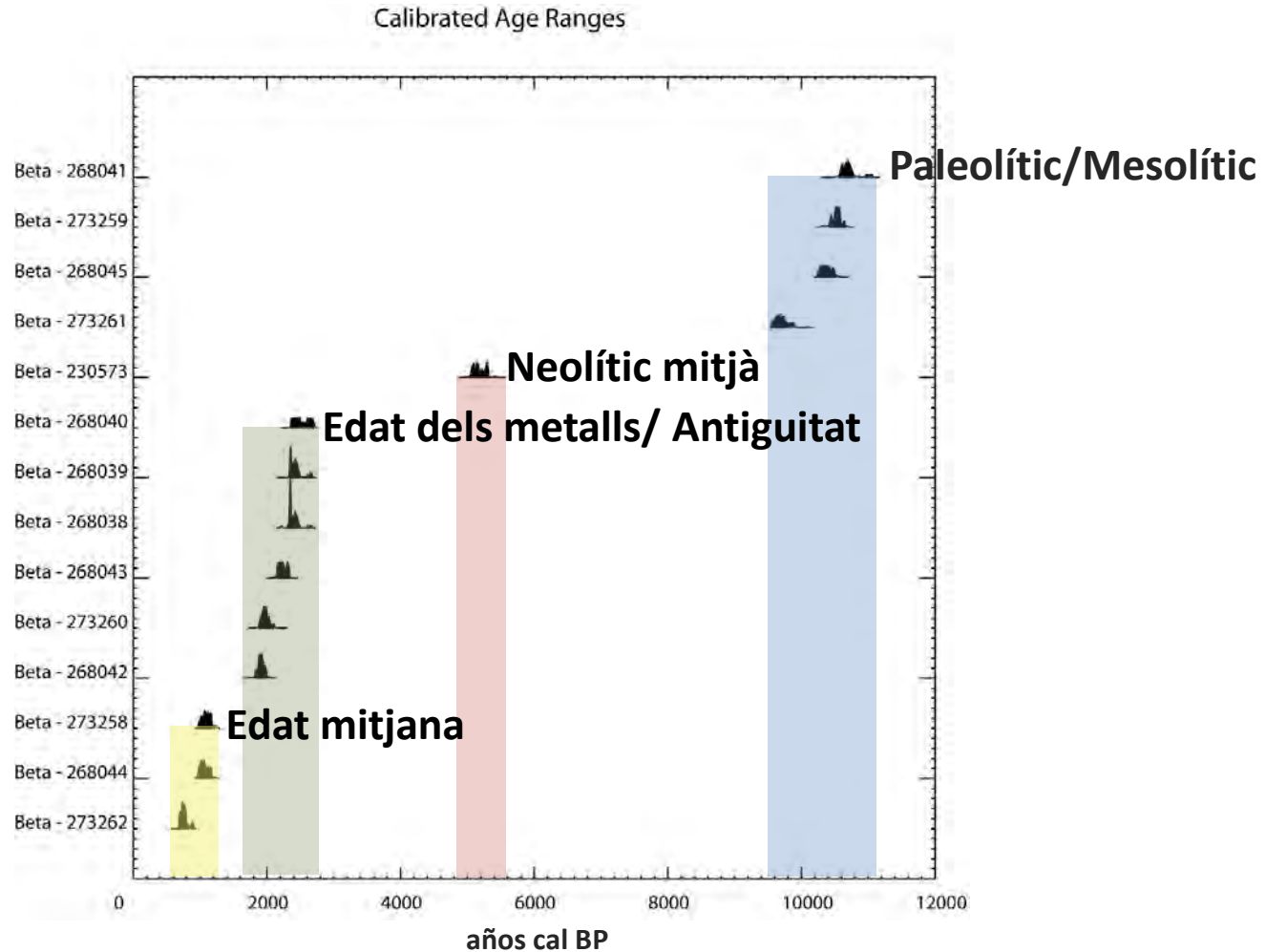
 No identificado

 Carbón vitrificado

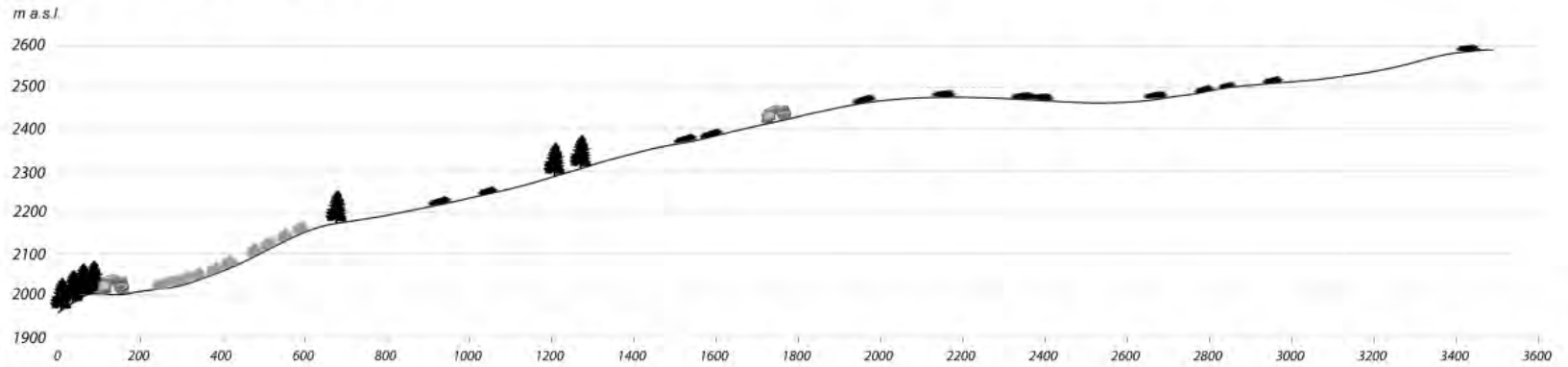


Resultats-Datació

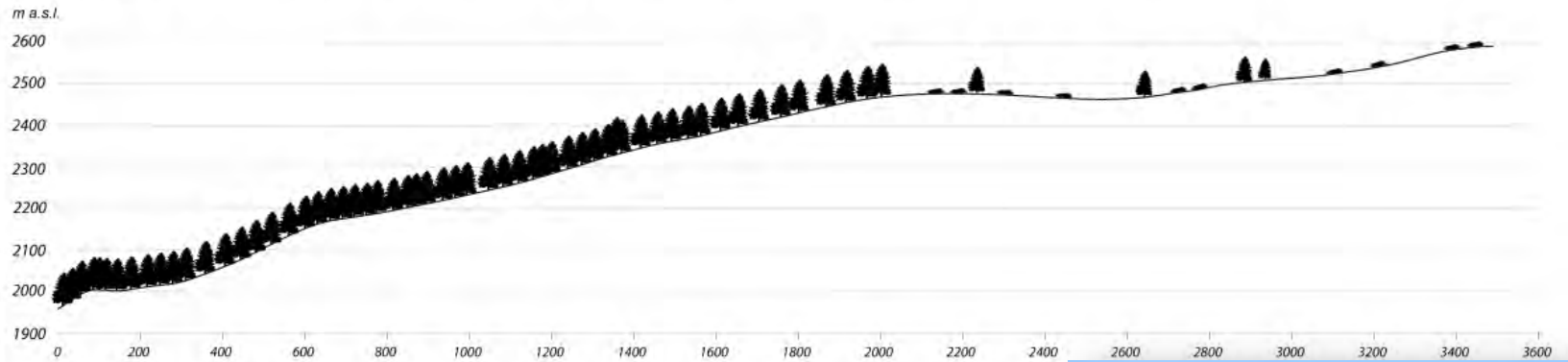
- Realització de 14 datacions de 5 punts de mostreig
- *Pinus sylvestris/uncinata* i *Genista balansae*



CURRENT SITUATION



MAXIMUM EXTENSION OF FOREST DURING THE HOLOCENE



Pinus sylvestris/ucinata



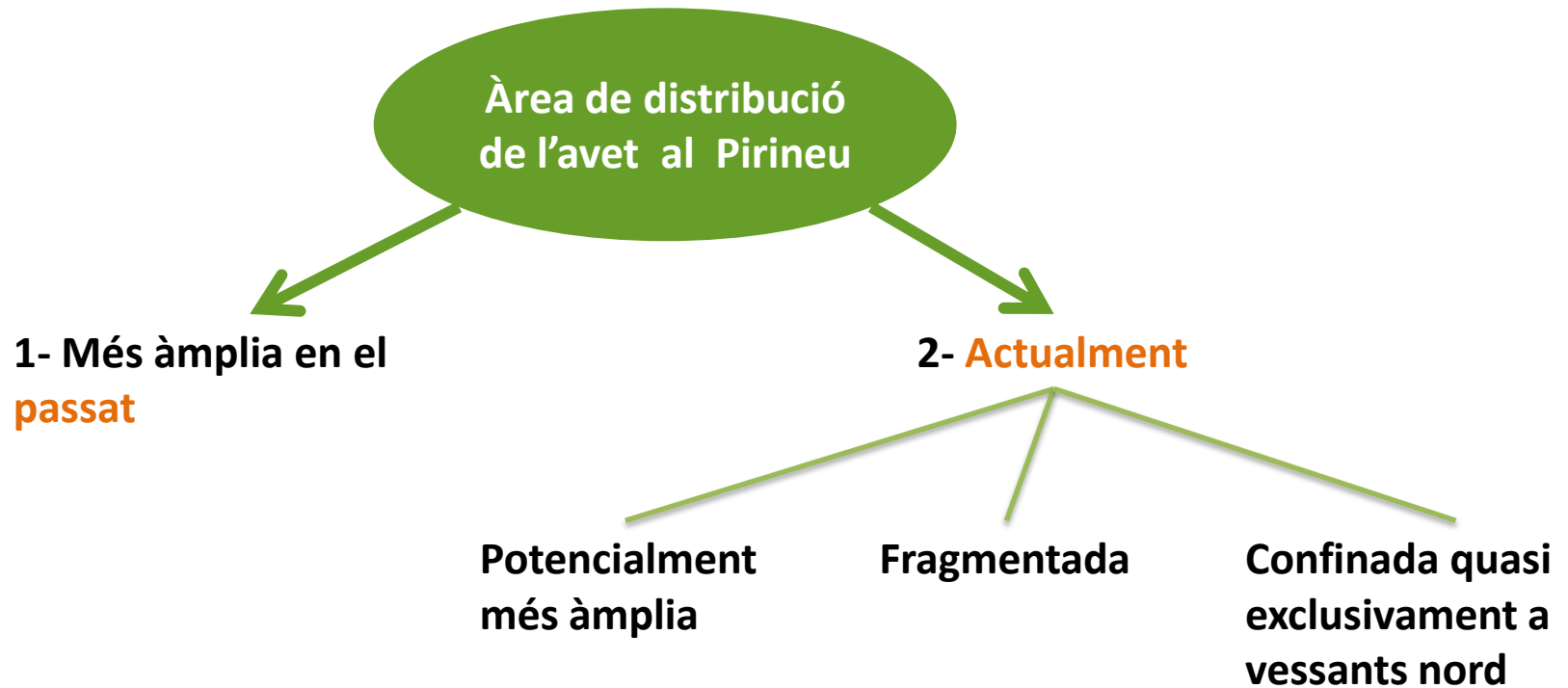
Genista balansae subsp. *europaea*



Ericaceae



2. Evolució històrica de l'àrea de distribució de l'avet (*Abies alba*)



Àrees d'estudi A

Collines du Volvestre (Haute-Garonne)
350-450 m

Vallée du Garbet (Ariège)
1.500-1.600 m

Vall del Madriu (Andorra)
1.550- 1.800 m

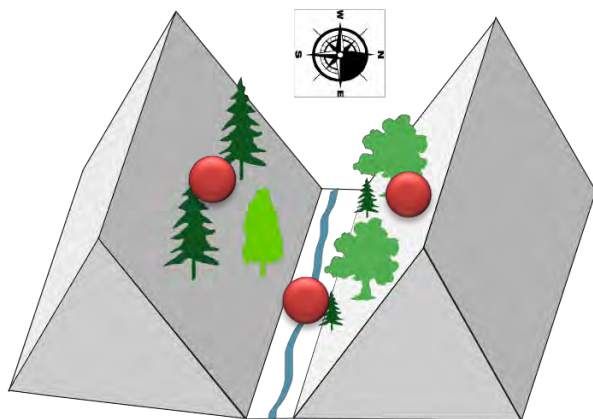
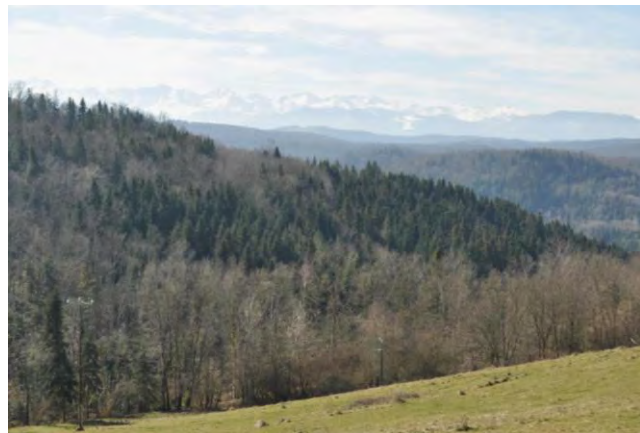


1-Collines du Volvestre

(350-450m)

Avet, roure i faig

● Mostreig: vessant nord, sud i fons de vall

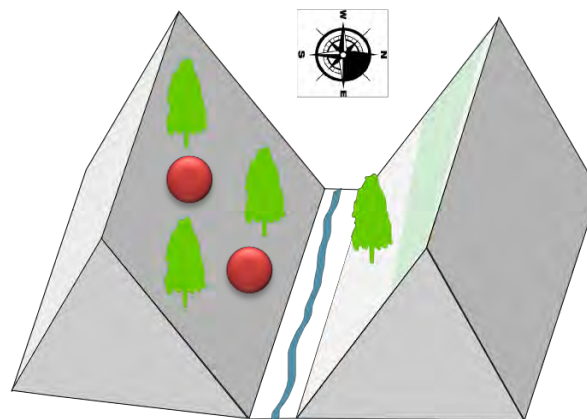


2-Vallée du Garbet

(1500-1600m)

Faig

● Mostreig: vessant nord

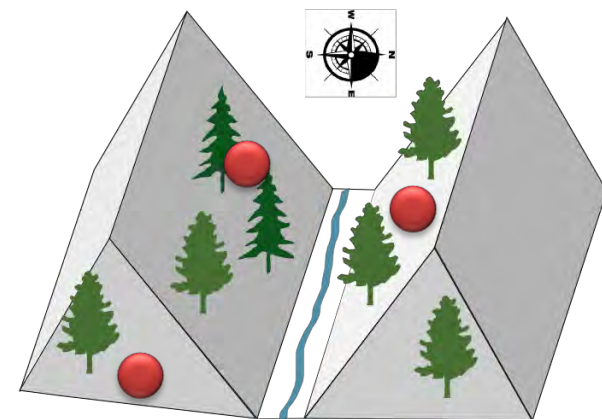
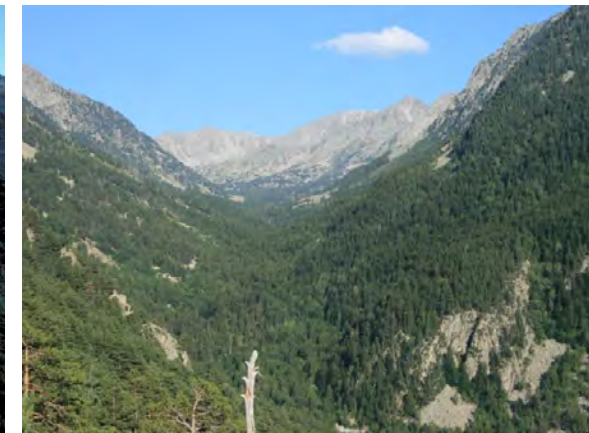


3-Vall del Madriu

(1550-1700m)

Avet, pi roig i pi negre

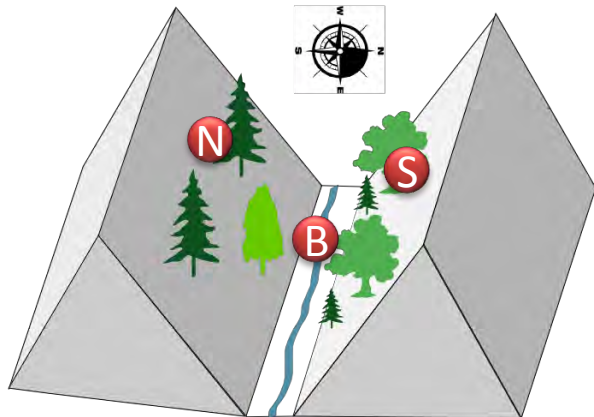
● Mostreig: vessant nord, sud i oest



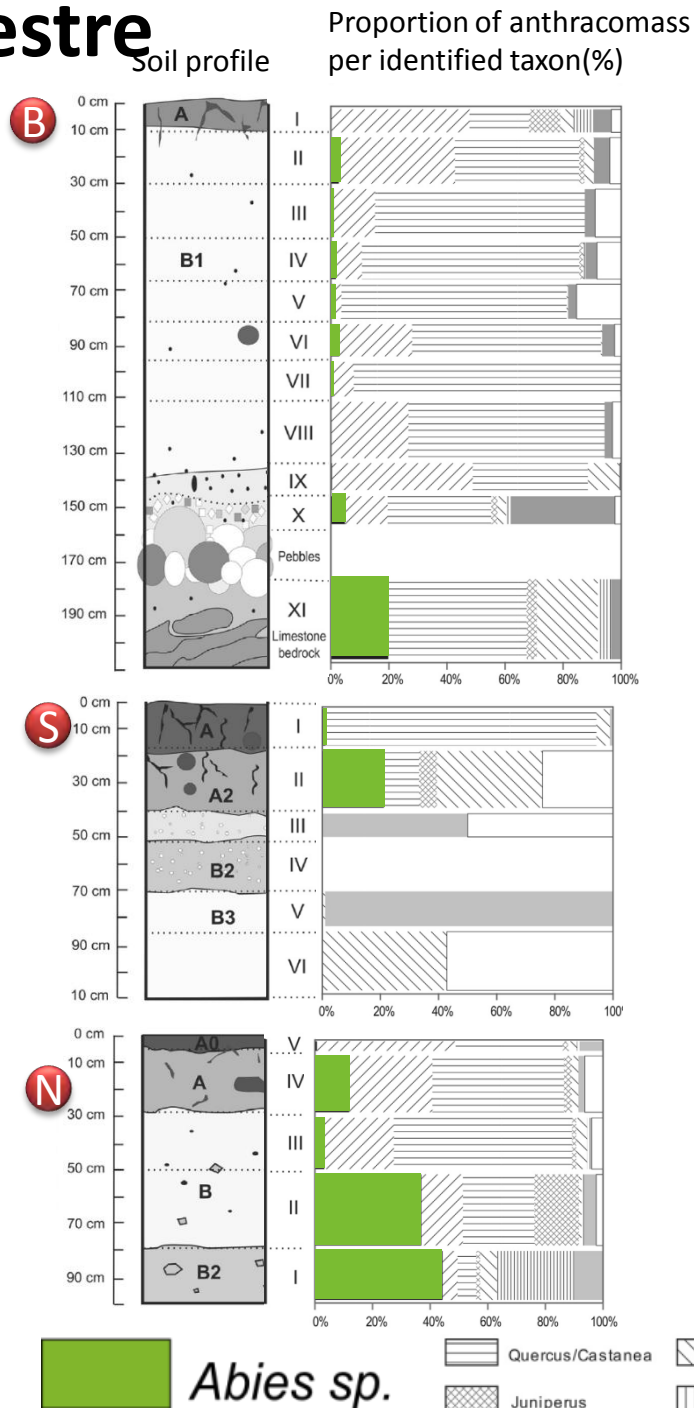
1- Collines du Volvestre



350-450m a.s.l.



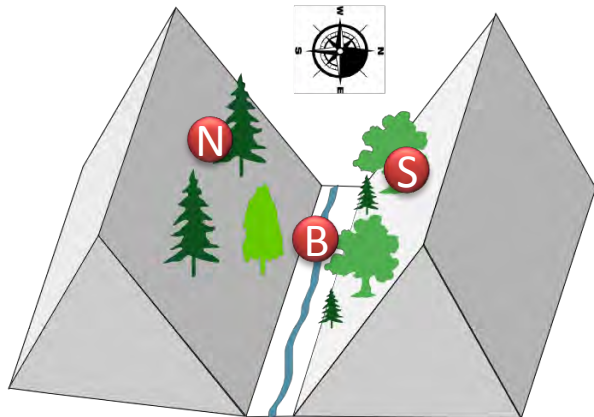
1- Presència d'*Abies alba* en tots els punts de la vall: B, N and S.



1- Collines du Volvestre



350-450m a.s.l.

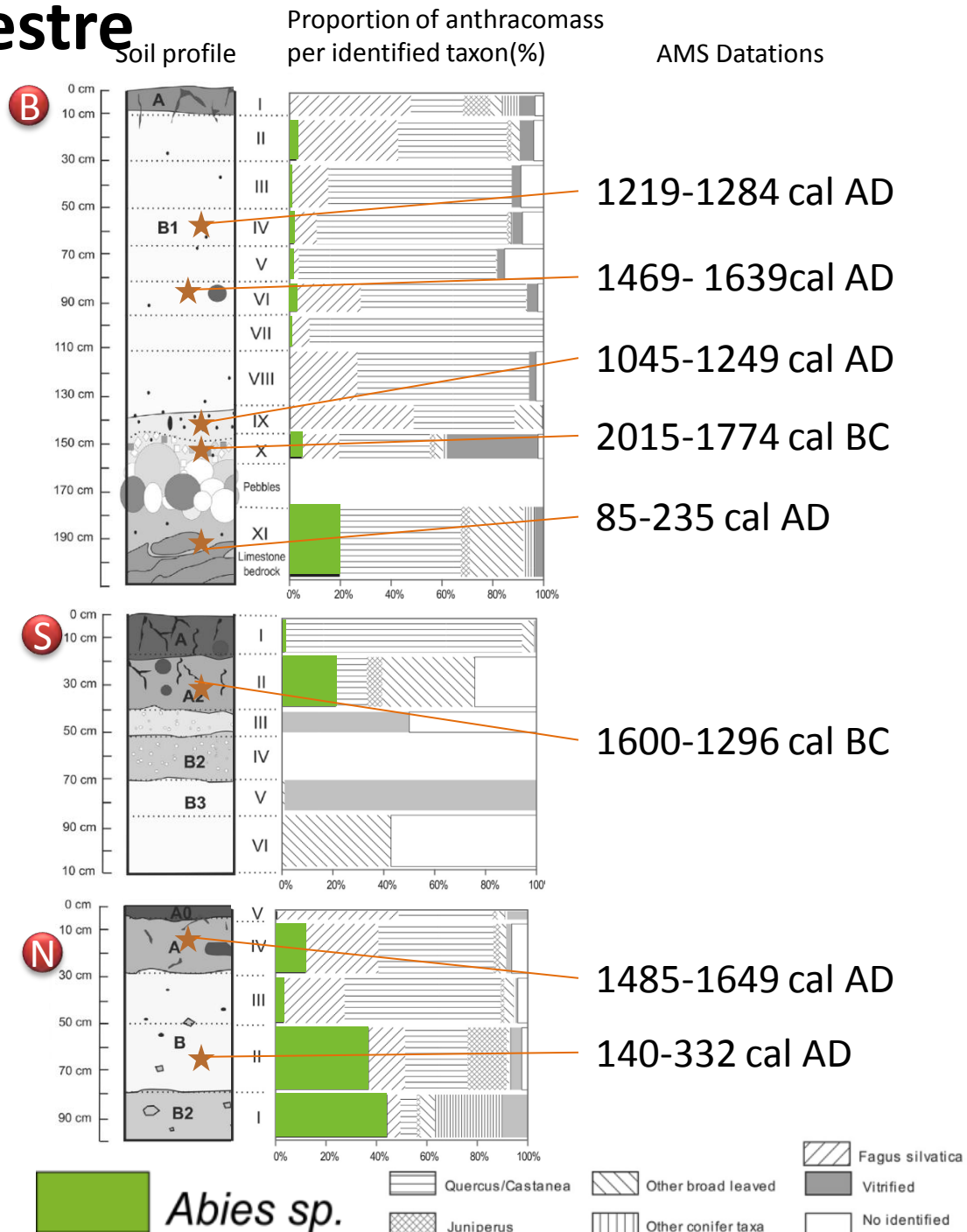


1- Presència d'*Abies alba* en tots els punts de la vall: B, N and S.

3- Presència primerenca de l'abet a la cara sud (Edat del Bronze).

3- Quatre períodes d'afectació de l'abet: Edat de Bronze, Període romà, Edat Mitjana i Època Moderna.

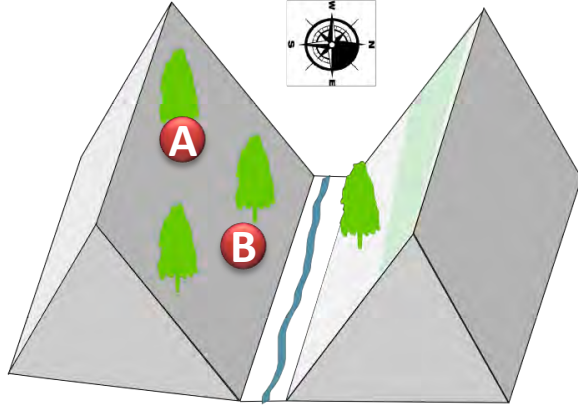
4- Origen natural de l'abet en l'àrea. Presència estable i antiga a la zona



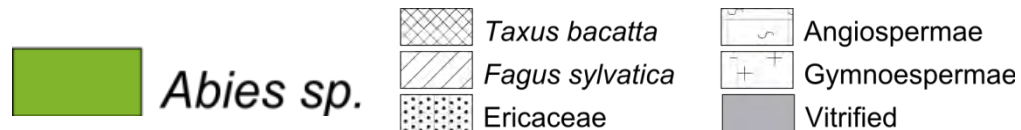
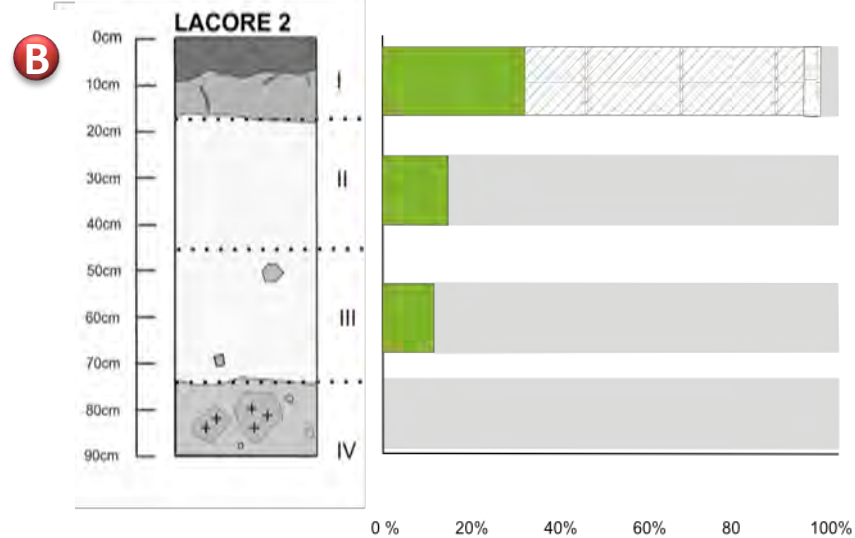
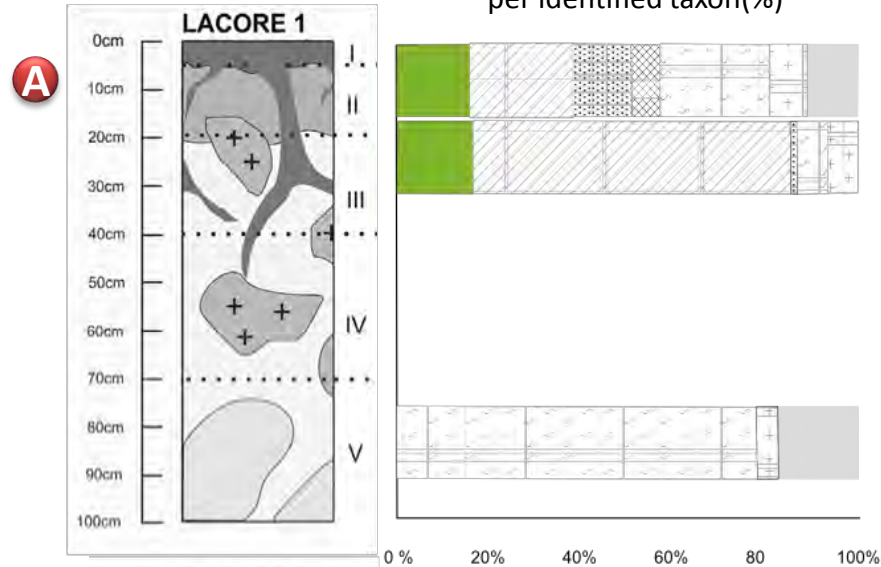
2-Vallée du Garbet



1500-1600m



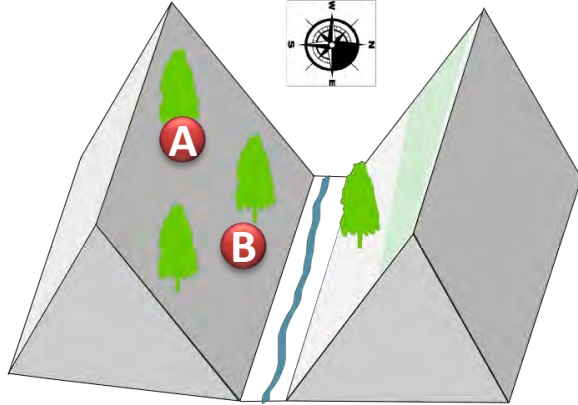
1- Presència pretèrita d'*Abies alba* (avui absent)



2-Vallée du Garbet



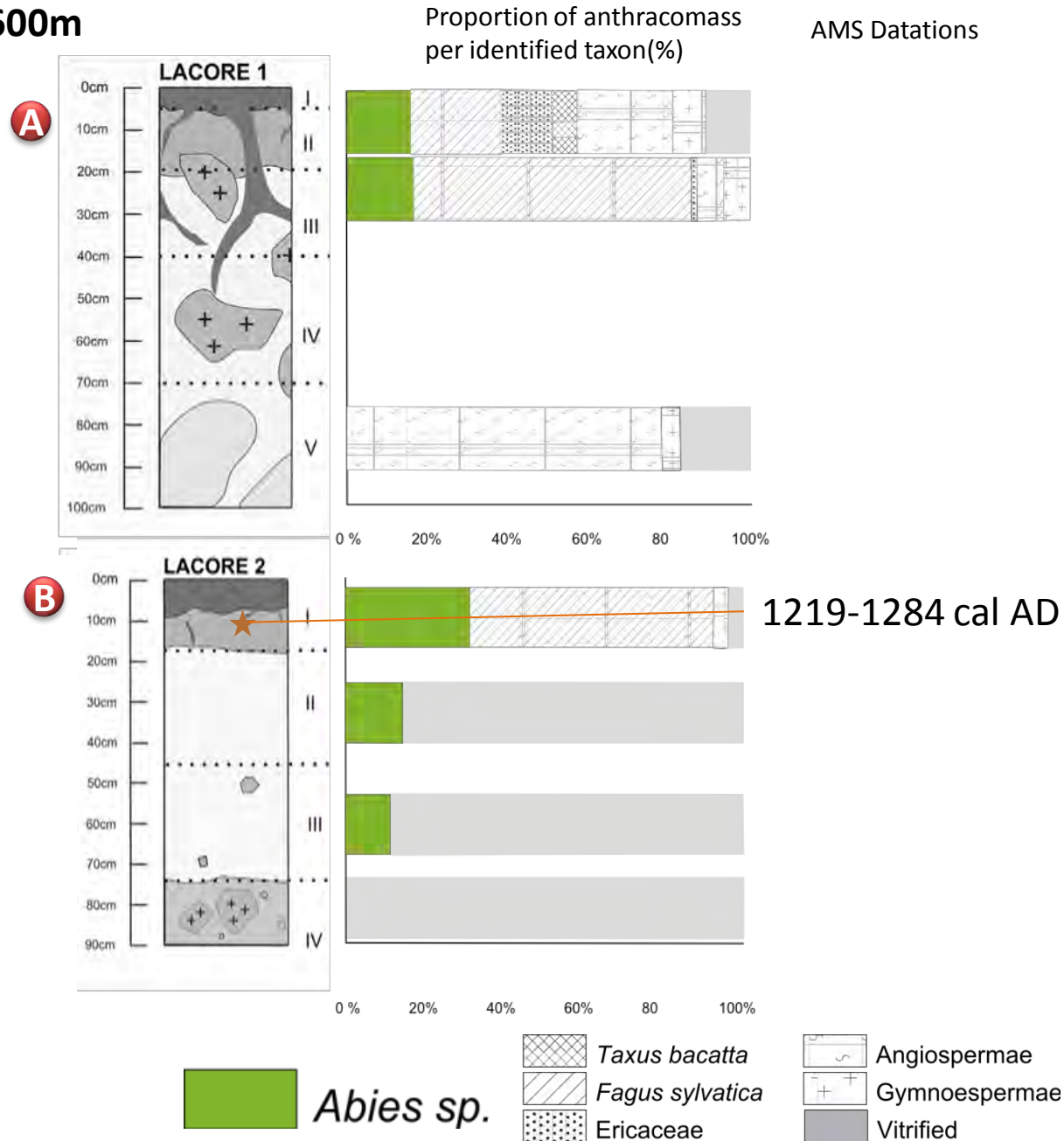
1500-1600m



1- Presència pretèrita d'*Abies alba* (avui absent)

2- Presència medieval de l'avet. Desaparició "recent".

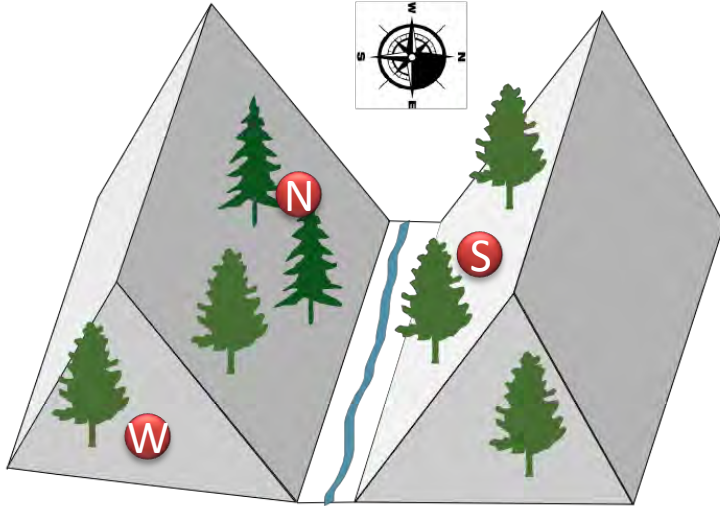
3- *Abies* interacciona amb *Fagus sylvatica* però també amb *Taxus baccata* (avui absent a l'àrea)





3- Vall del Madriu

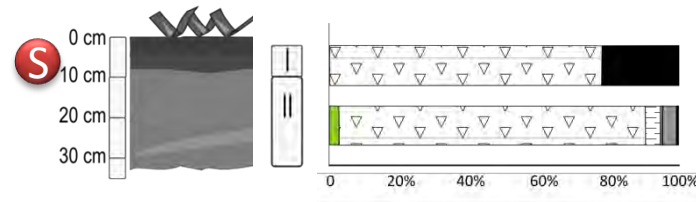
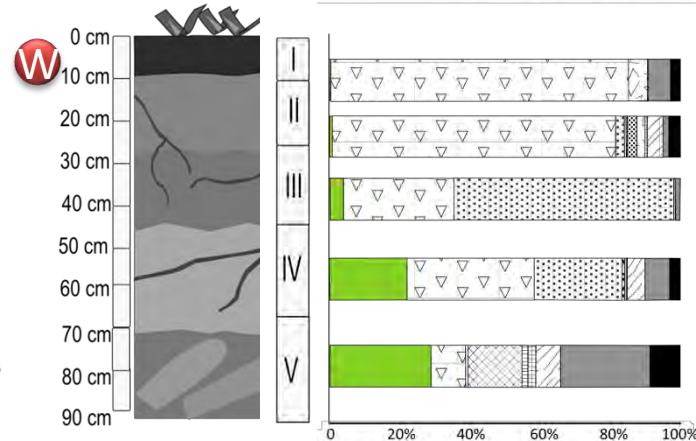
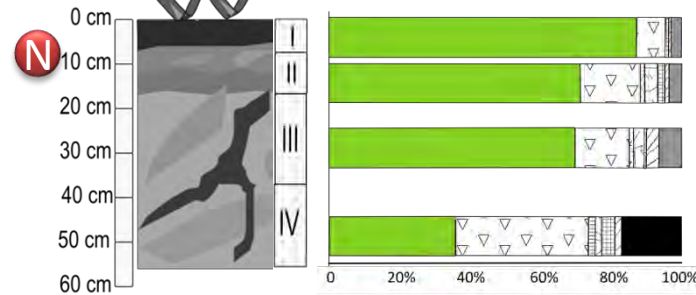
1570-1800 m
















1- Presència pretèrita d'*Abies alba* en tots els punts i orientacions: N, S i W

Proportion of anthracomass per identified taxon(%)

AMS Datations



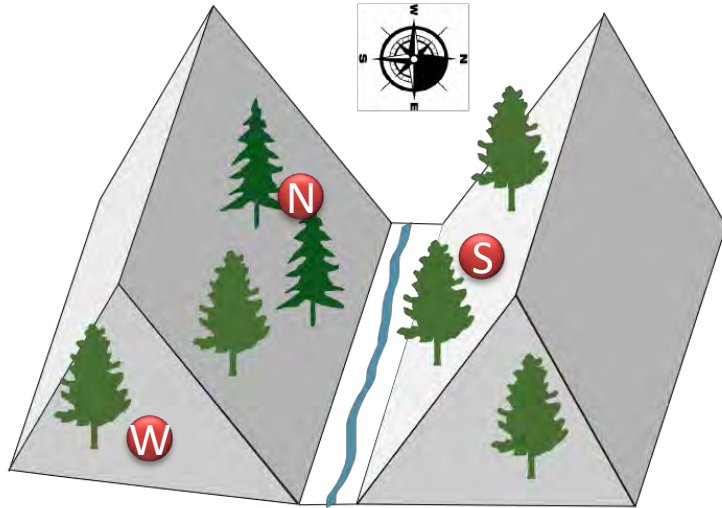
-  *Pinus sylvestris/uncinata*
-  Ericaceae
-  *Betula sp.*
-  *Arctostaphylos uva-ursi*
-  *Corylus avellana*
-  Angiospermae
-  *Juniperus sp.*
-  Gymnoespermae
-  *Populus sp.*
-  Vitrified
-  *Salix sp.*
-  Indeterminate
-  *Taxus baccata*

 *Abies sp.*



3- Vall del Madriu

1570-1800 m



1- Presència pretèrita d'*Abies alba* en tots els punts i orientacions: N, S and W

2- Presència Medieval-Moderna d'avet al vessant sud

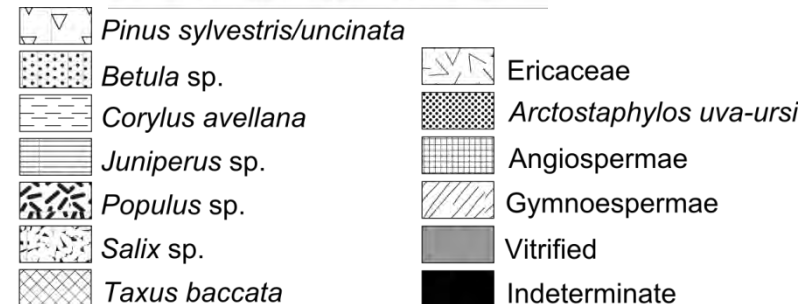
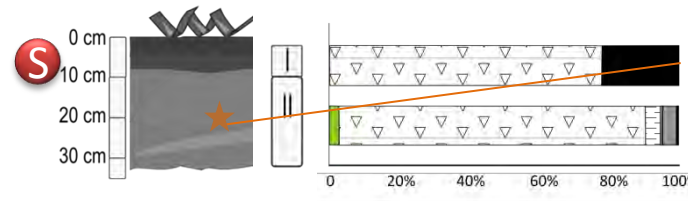
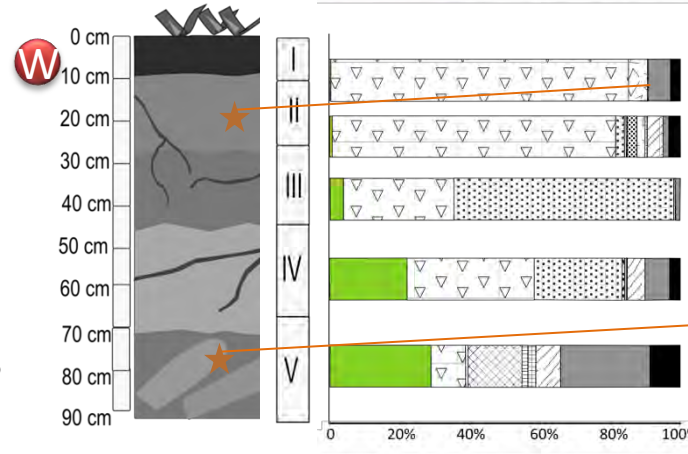
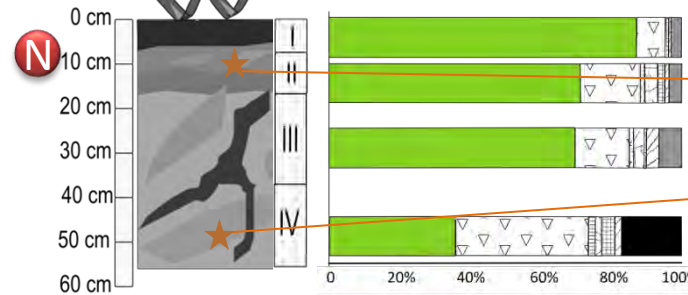
3- Gran interacció *Pinus-Abies* en tota la vall

4- Presència antiga de *Taxus baccata*, avui absent

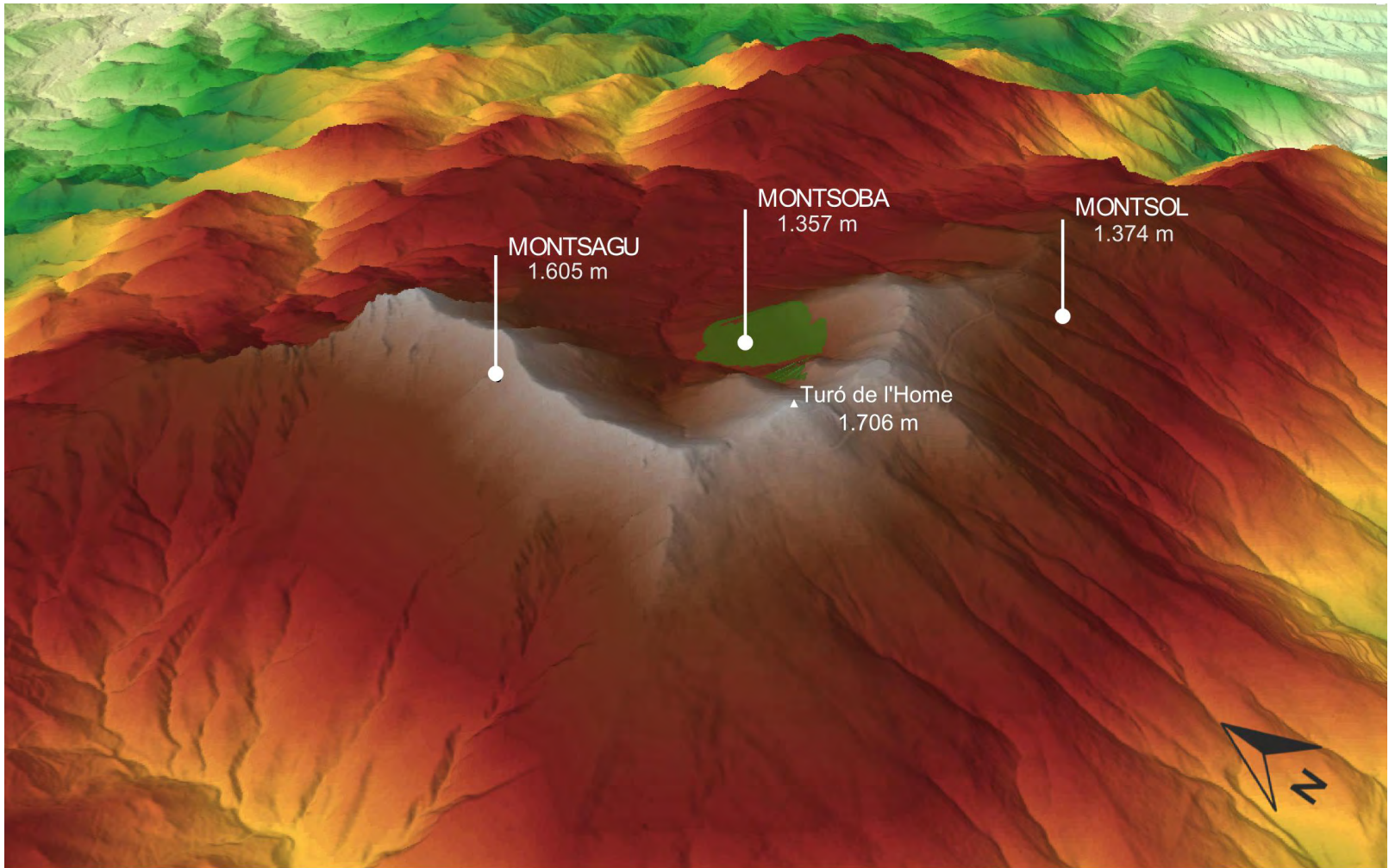
 *Abies sp.*

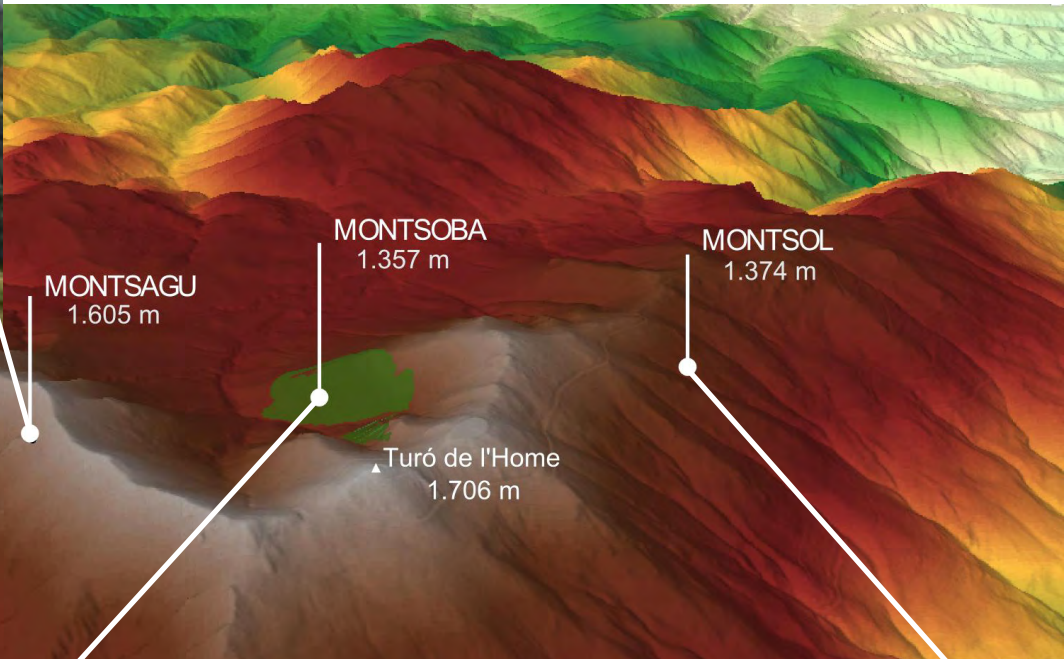
Proportion of anthracomass per identified taxon(%)

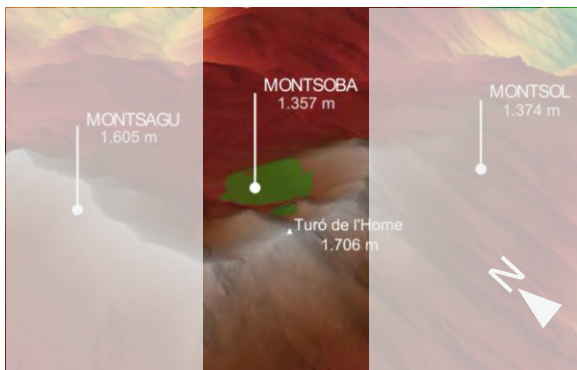
AMS Datations



Àrees d'estudi B: Montseny

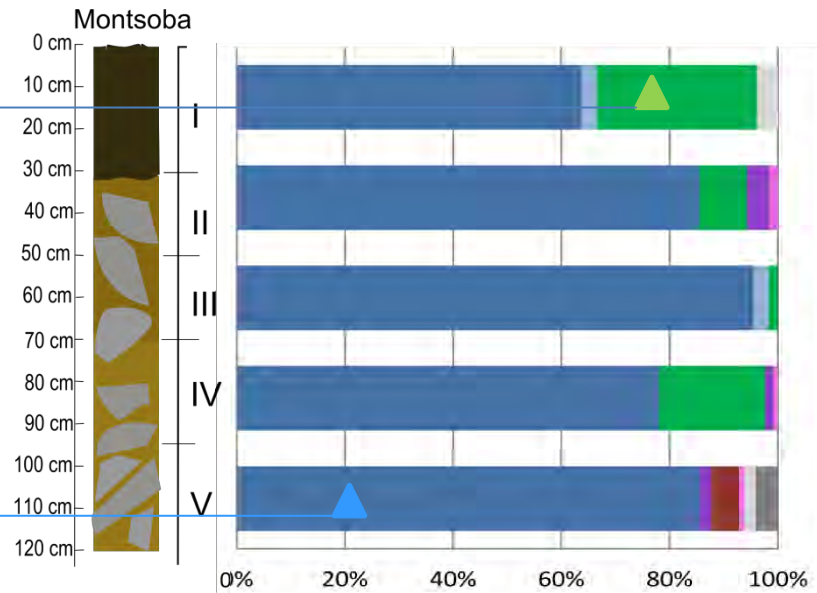






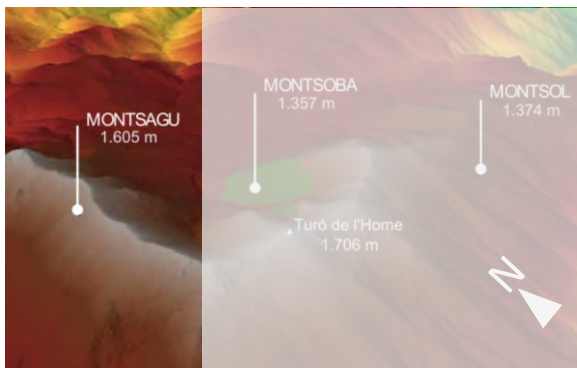
Fagus, 148 - 12 cal BP

Abies, 999 - 918 cal BP



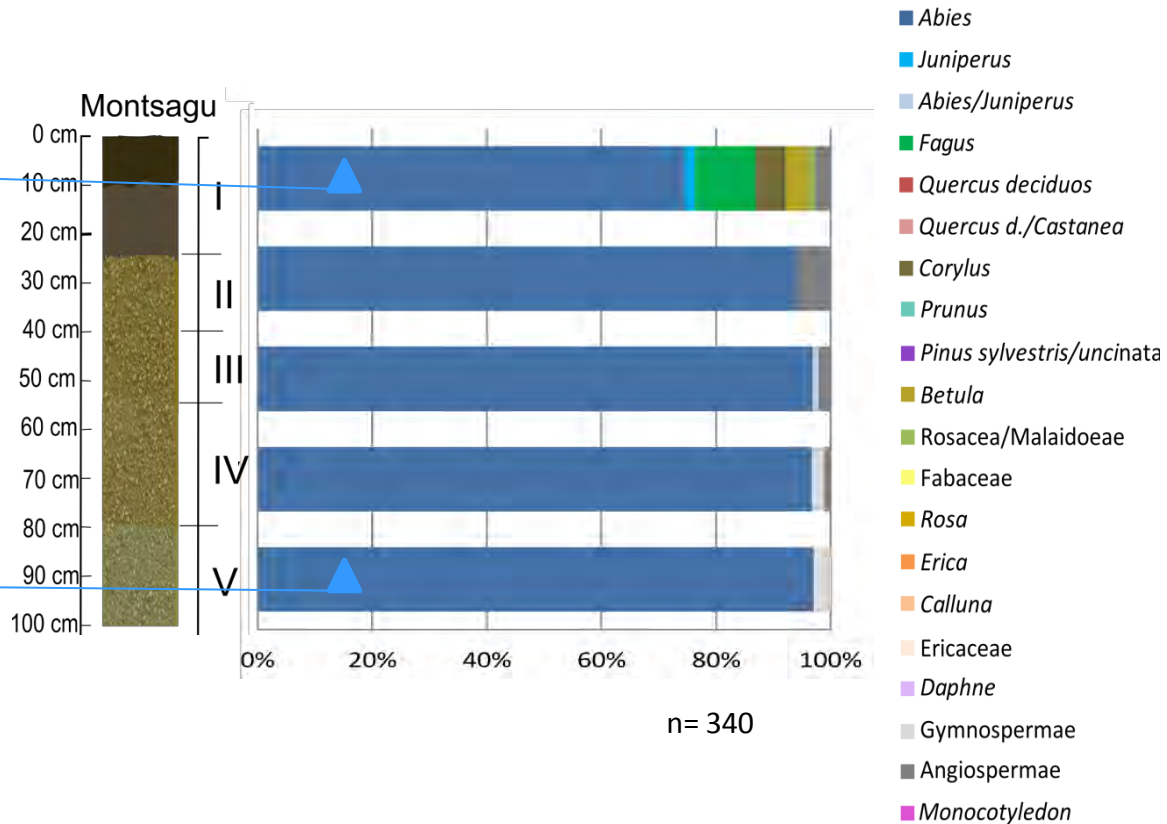
n= 315

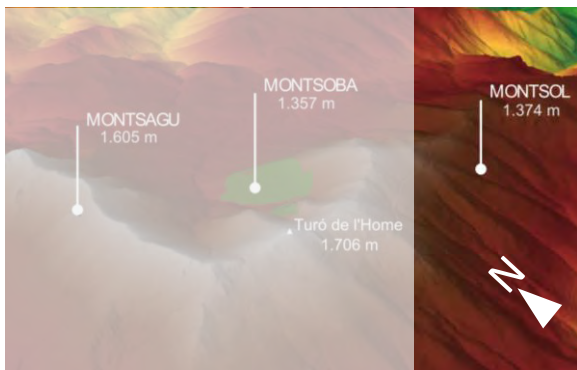
- *Abies*
- *Juniperus*
- *Abies/Juniperus*
- *Fagus*
- *Quercus decidos*
- *Quercus d./Castanea*
- *Corylus*
- *Prunus*
- *Pinus sylvestris/uncinata*
- *Betula*
- Rosacea/Malaidoeae
- Fabaceae
- *Rosa*
- *Erica*
- *Calluna*
- Ericaceae
- *Daphne*
- Gymnospermae
- Angiospermae
- *Monocotyledon*



Abies, 2310 - 2127 cal BP

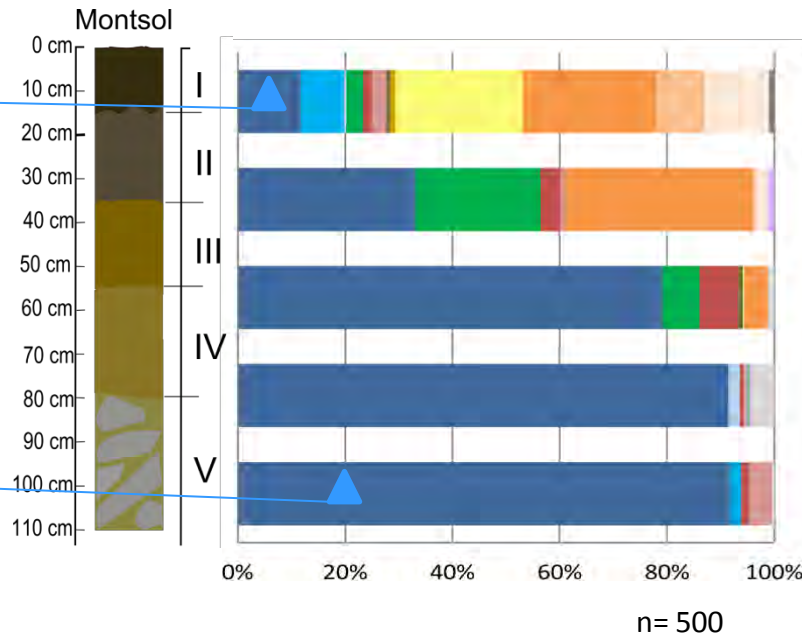
Abies, 4095 - 3959 cal BP





Abies, 3734 - 3613 cal BP

Abies, 3878 - 3702 cal BP



- *Abies*
- *Juniperus*
- *Abies/Juniperus*
- *Fagus*
- *Quercus decidos*
- *Quercus d./Castanea*
- *Corylus*
- *Prunus*
- *Pinus sylvestris/uncinata*
- *Betula*
- Rosacea/Malaidoeae
- Fabaceae
- *Rosa*
- *Erica*
- *Calluna*
- Ericaceae
- *Daphne*
- Gymnospermae
- Angiospermae
- *Monocotyledon*

Conclusions

- Distribució pretèrita de l'avet **més extensa** que l'actual
- Presència en valls on avui és absent
- Presència pretèrita en **vessant de solana (sud)**: Edat del Bronze però també Edat medieval i Època Moderna
- **Dinàmiques complexes** d'ecosistemes forestals (interaccions entre altres espècies d'arbres).
- **Foc**: un factor clau per la dinàmica forestal a les serres litorals i als Pirineus.
- Antiques localitzacions (totes les exposicions): àrees dinàmiques de **recolonització actual**

Conclusions

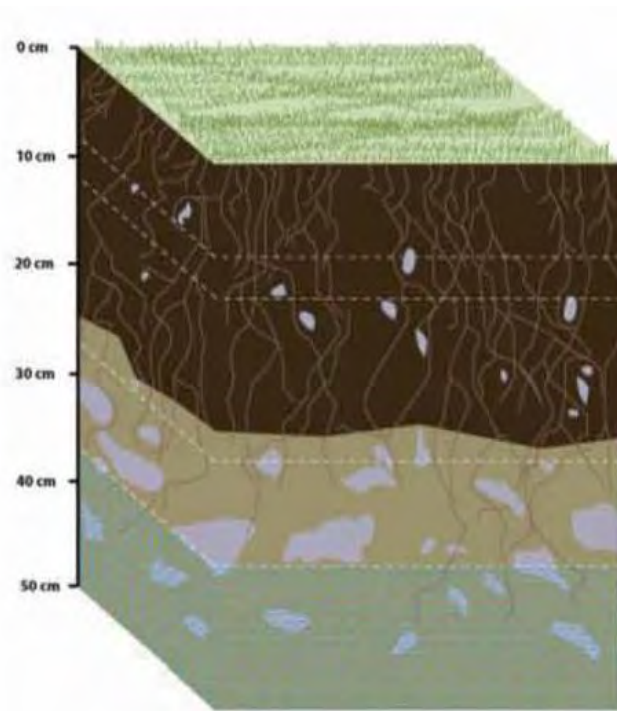
Els sòls com arxius paleoambientals :

- Possibilitat d'obtenir informació cronològica en el sòl
- Informació espacialment precisa dels canvis ambientals passats.
- Complementarietat entre tipus d'arxius: pedològics, sedimentaris i arqueològics.



Moltes gràcies per l'atenció!

Sòls: arxius d'història paleoambiental



Fitòlits

DNA matèria orgànica

Anàlisi isotòpics

Fòssils