

# Nouvelle lecture chronologique et environnementale de la mine d'argent médiévale de Vallauria (06) : intégration de données archéologiques, dendrochronologiques, anthracotypologiques et écologiques

**Vanessa Py-Saragaglia & Léane Levillain, Bruno Ancel, Alexa Dufraisse, Laurent Larrieu, Mélanie Saulnier**



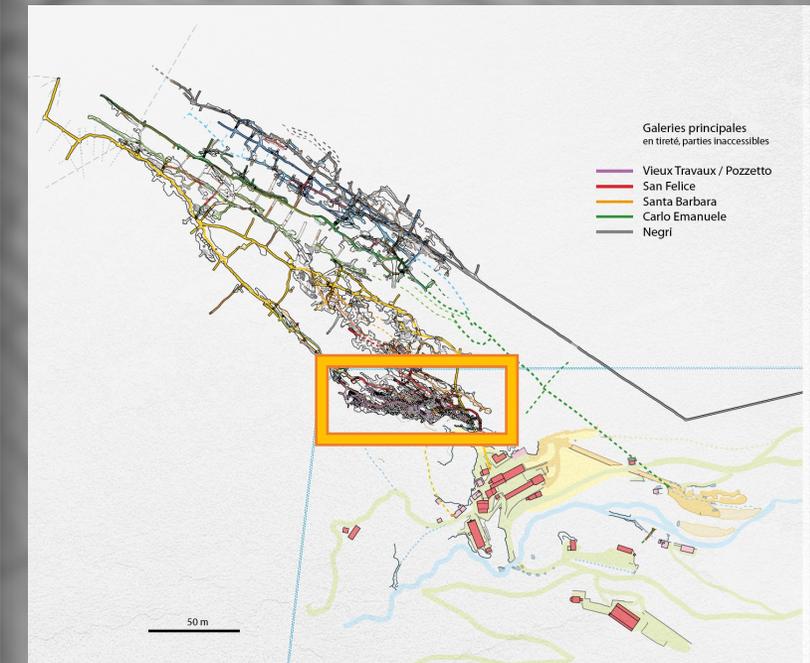
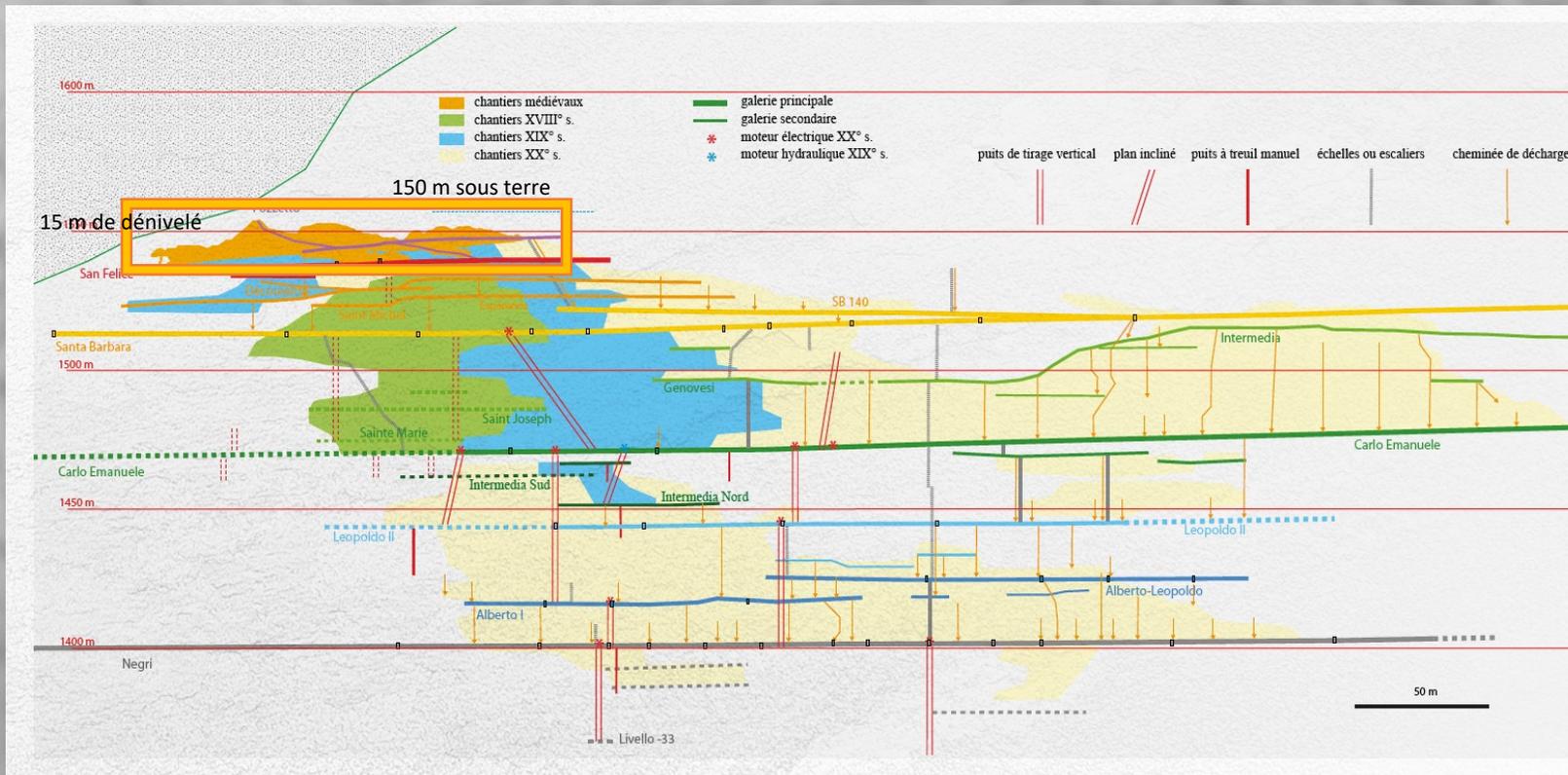


# La plus grande mine d'argent médiévale des Alpes du Sud

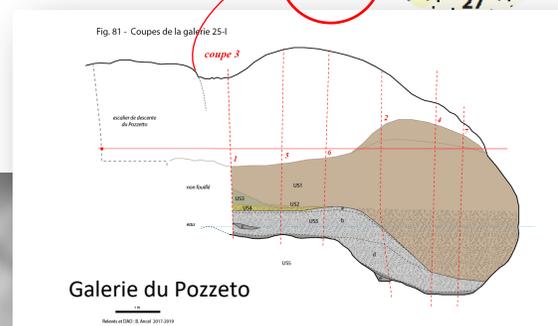
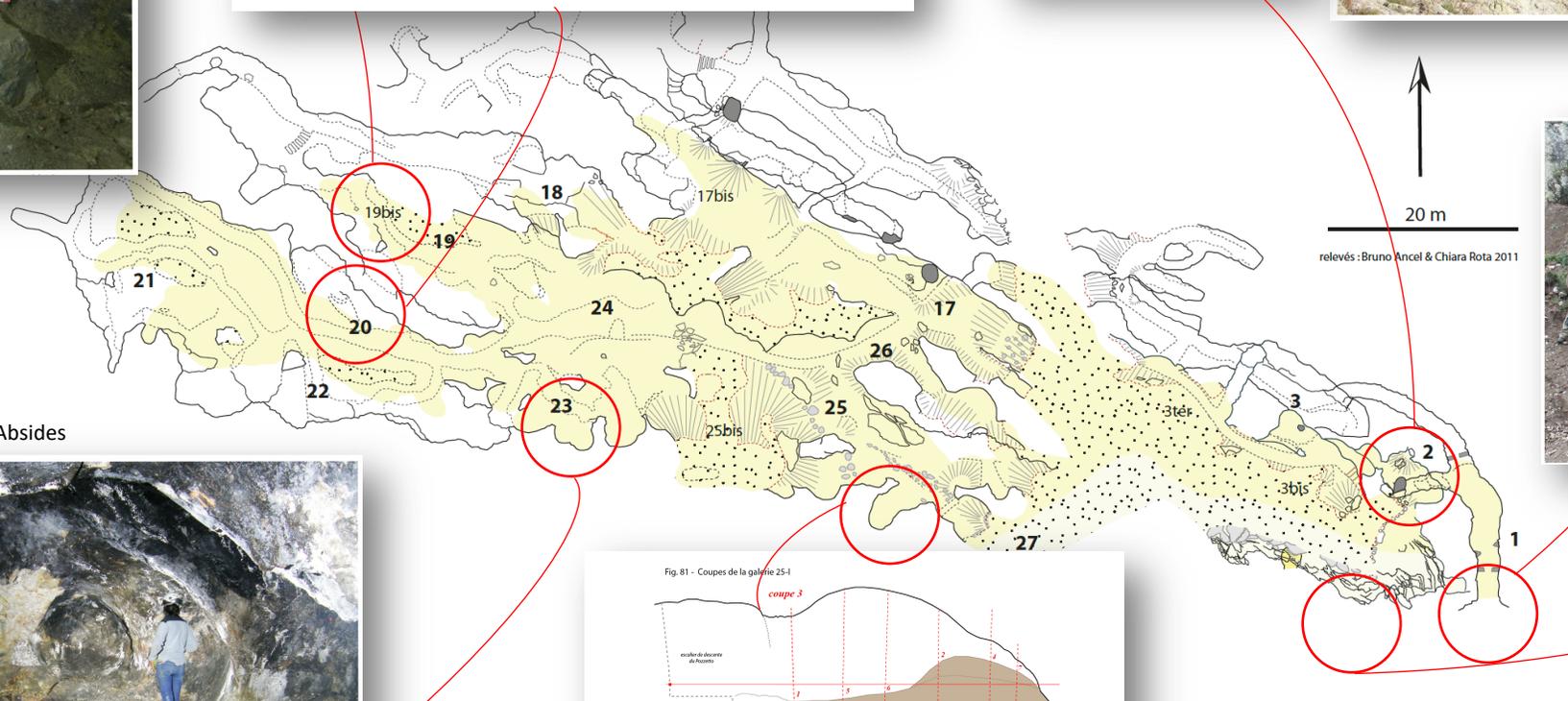
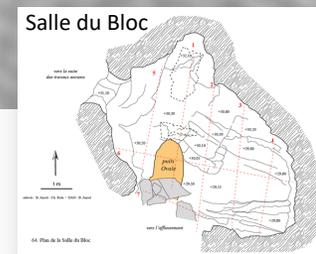
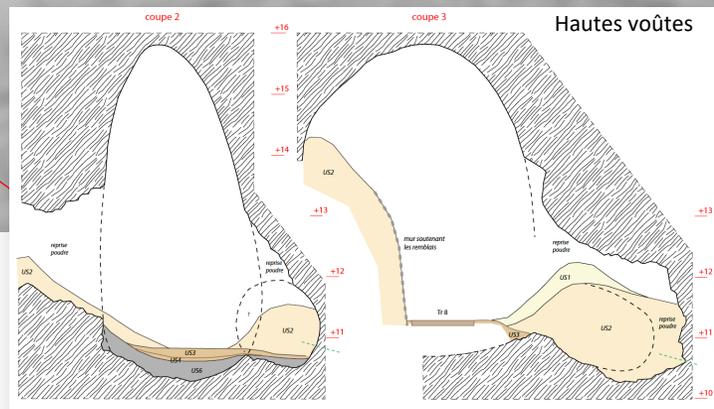
- L'argent : le métal recherché dans tous l'Empire pour frapper la monnaie
- 20000 t de zinc, 10000 t de plomb, 50 t d'argent



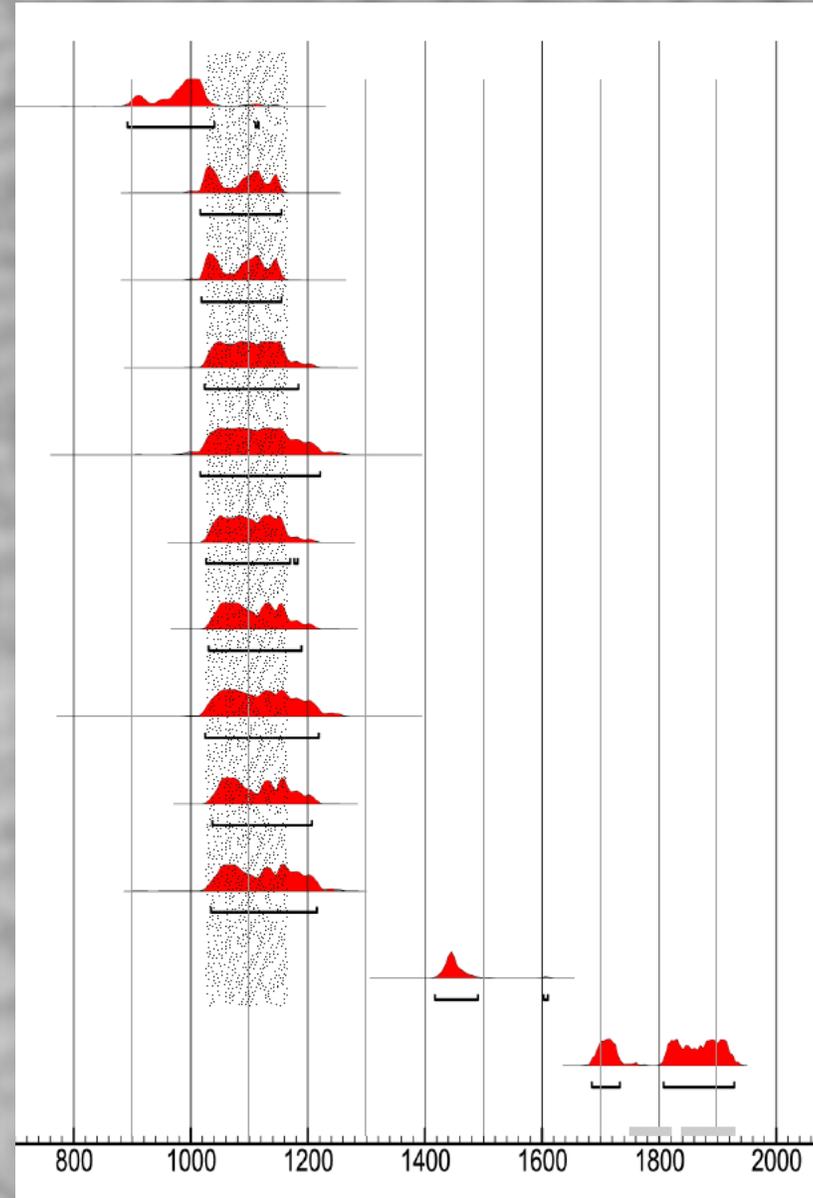
- Dizaine de kms



- 10 ans de fouilles archéologiques
- Exploitation du plomb argentifère au Moyen Âge + Zinc XVIII<sup>e</sup>-XX<sup>e</sup> s. (roche encaissante = gneiss ; gisement au contact des pélites vertes)



- Chantier médiéval = 150x30 m
- 120 m<sup>2</sup> de sols rocheux fouillés
- Salles « voûtées » 2 à 5 m de hauteur



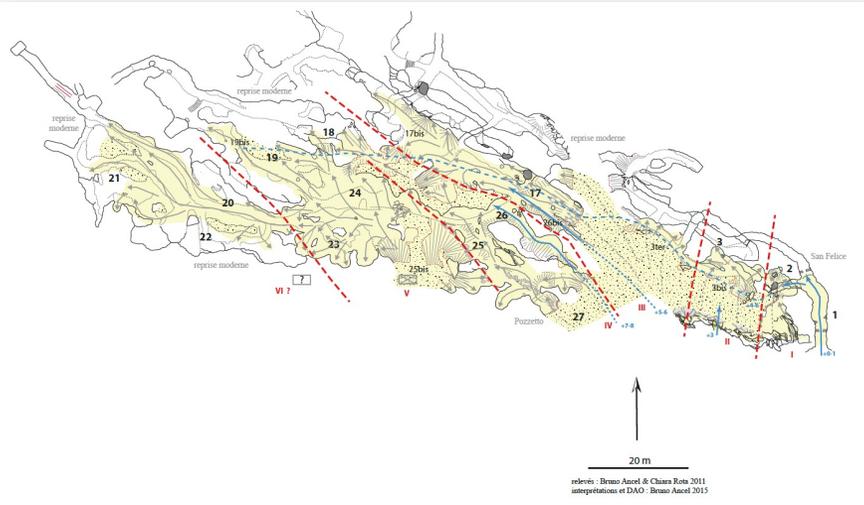
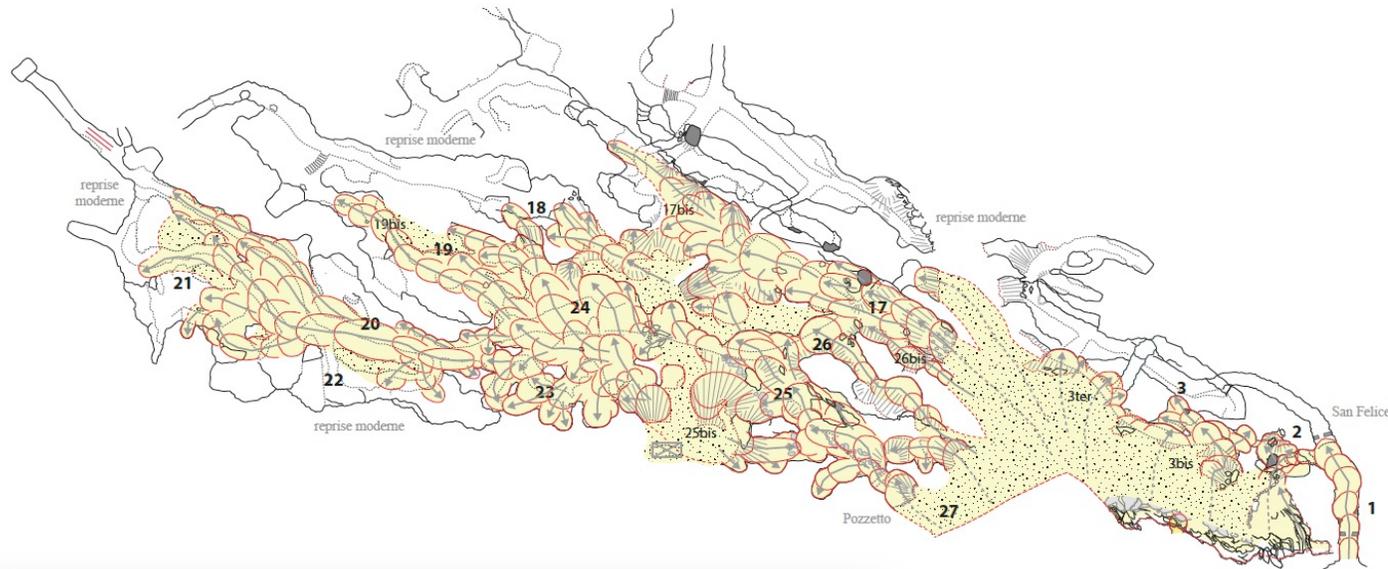
## Datation des charbons résiduels

### Fourchettes radiocarbone :

- X<sup>e</sup>-XI<sup>e</sup> s. : démarrage ?
- **XI<sup>e</sup>-XIII<sup>e</sup> s. : phase principale**
- XV<sup>e</sup> s. : reprise/visite ?
- XVIII<sup>e</sup>-XX<sup>e</sup> s. : reprise

### Phase principale :

- 50 ans ?
- 100 ans ?
- 200 ans ? Ou + ???



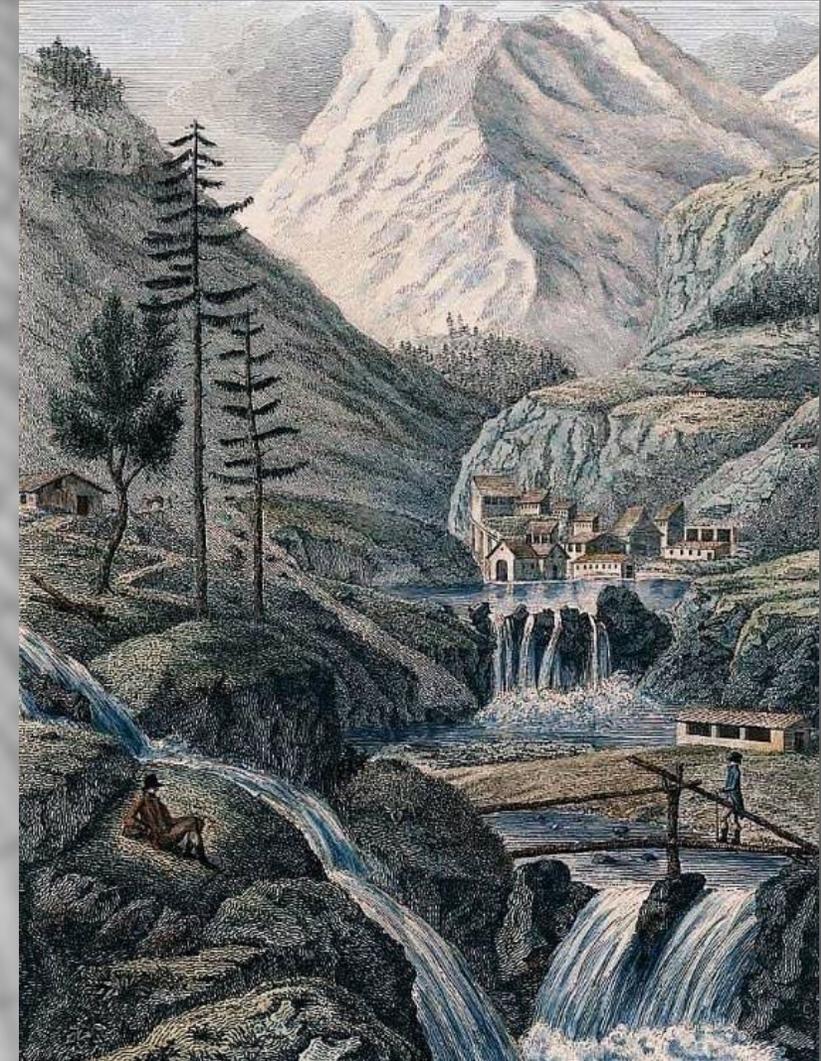
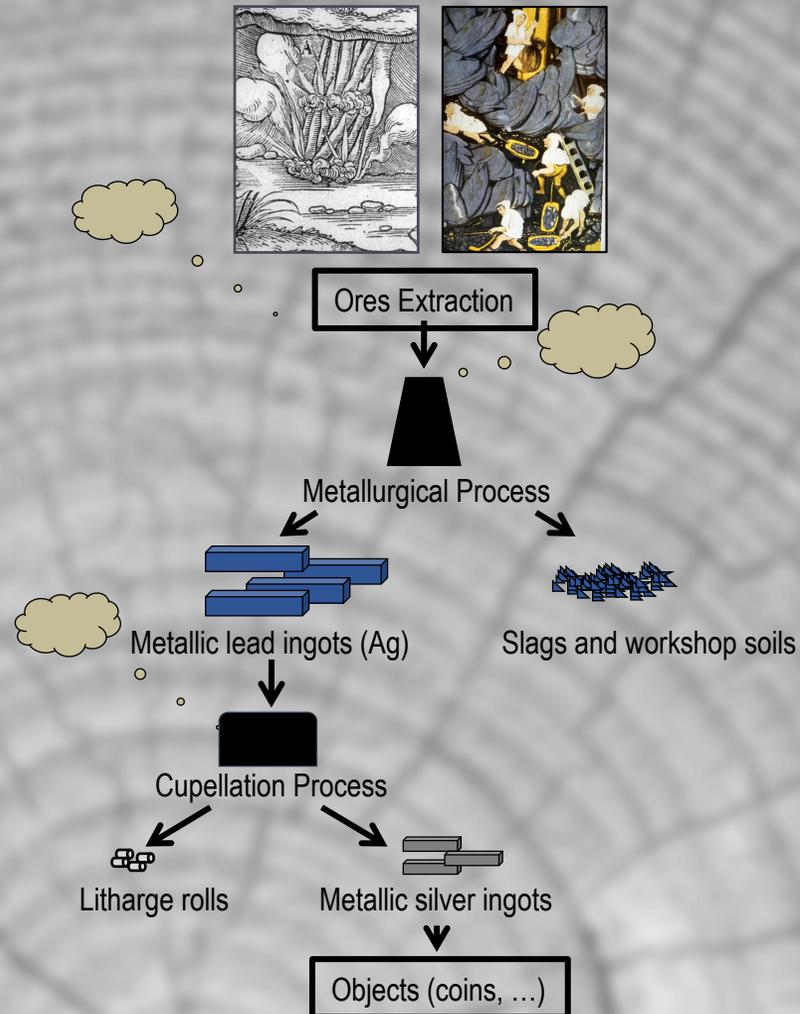
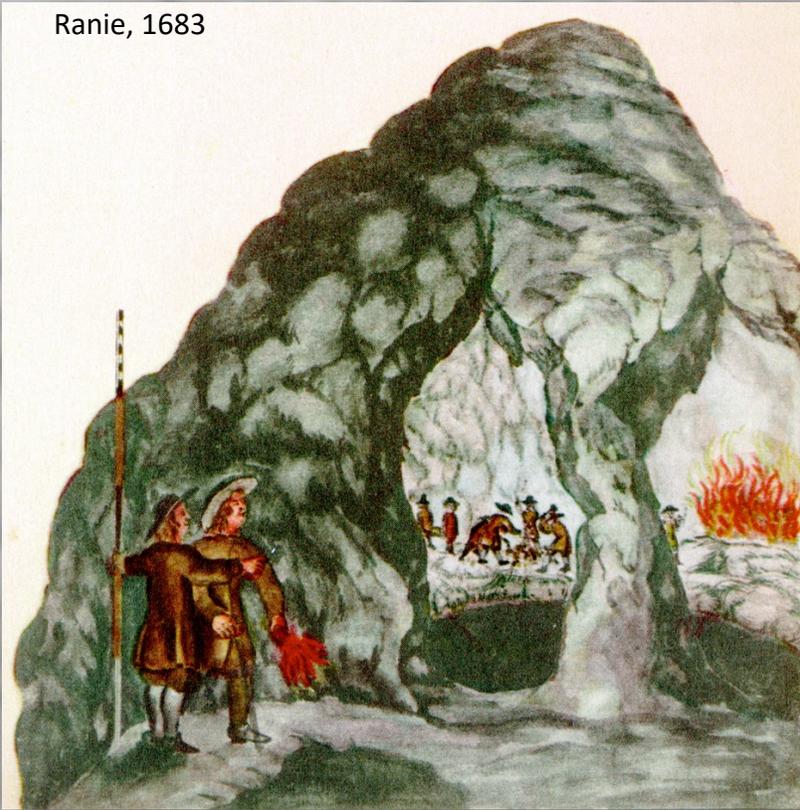
20 m

relevés : Bruno Ancel & Chiara Rota 2011  
interprétations et DAO : Bruno Ancel 2015

- Dynamique opératoire restituée à partir de la morphologie des voûtes => sens de creusement
- Hypothèse d'un découpage de la mine en 6 concessions
- Une cellule = 1 an ?
- Creusement de la Salle des absides = 20 ans ?
- Durée totale inférieure à 150 ans ?

# Quid de l'impact sur l'écosystème forestier ? Quid des héritages écologiques ?

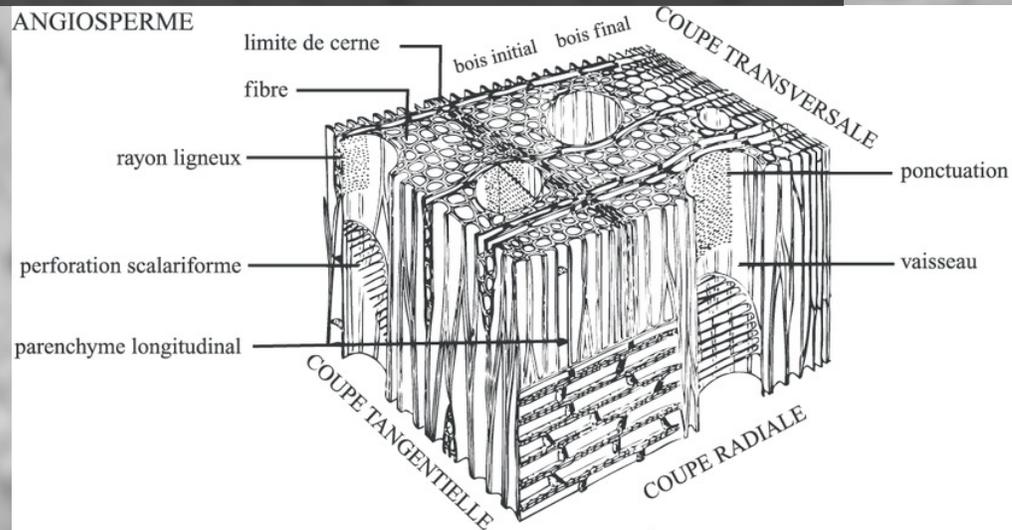
Ranie, 1683



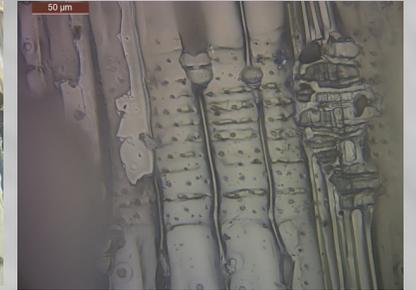
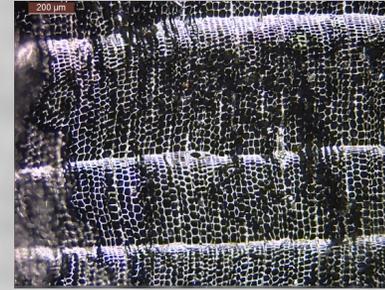
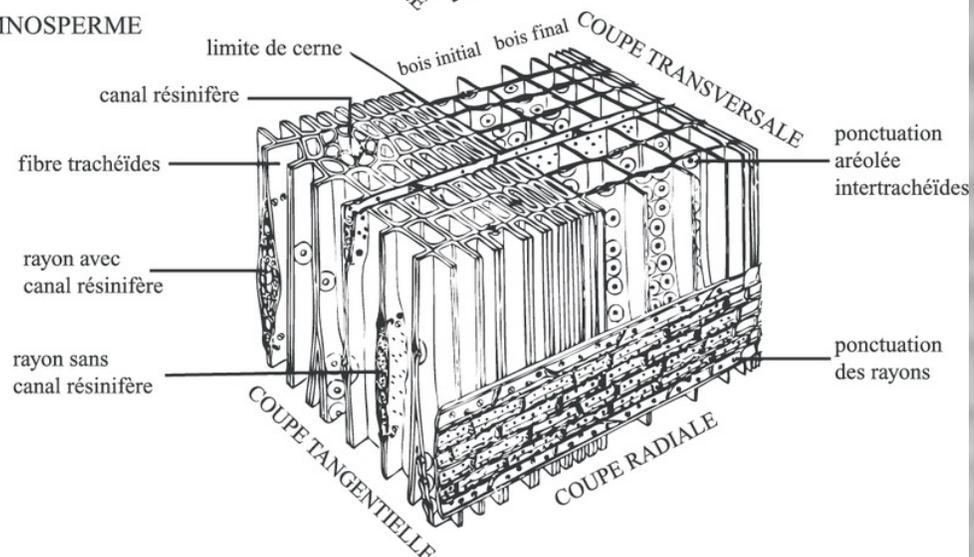
Vue de la Minière en 1812 tirée de Nice et ses environs  
(Auguste de Louvois, dessinateur, Melle Boquet graveur).

# IDENTIFICATION

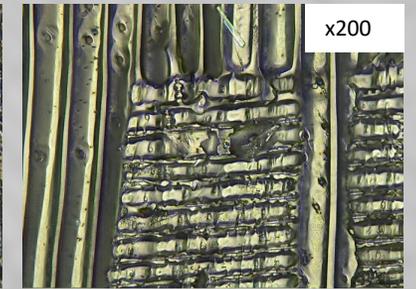
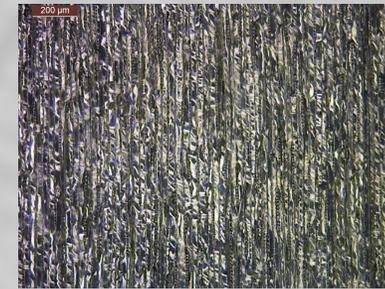
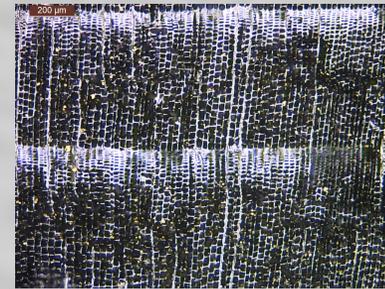
## ANGIOSPERME



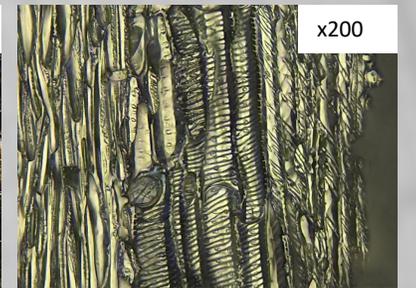
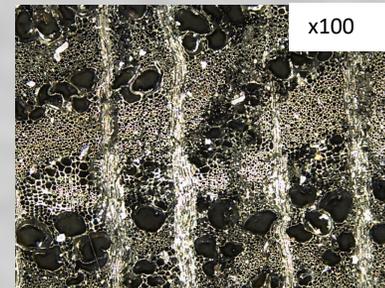
## GYMNOSPERME



*Larix decidua* Mill.



*Abies alba* Mill.



*Fabaceae* cf. *Cytisus alpinus* Mill.

Schémas des trois plans anatomiques de la structure ligneuse  
©Marguerie et al. 2010, d'après Grosser, 1977

Photographies microscopiques de charbons de bois © Levillain Léane

Préparation des  
échantillons

Mesure des échantillons

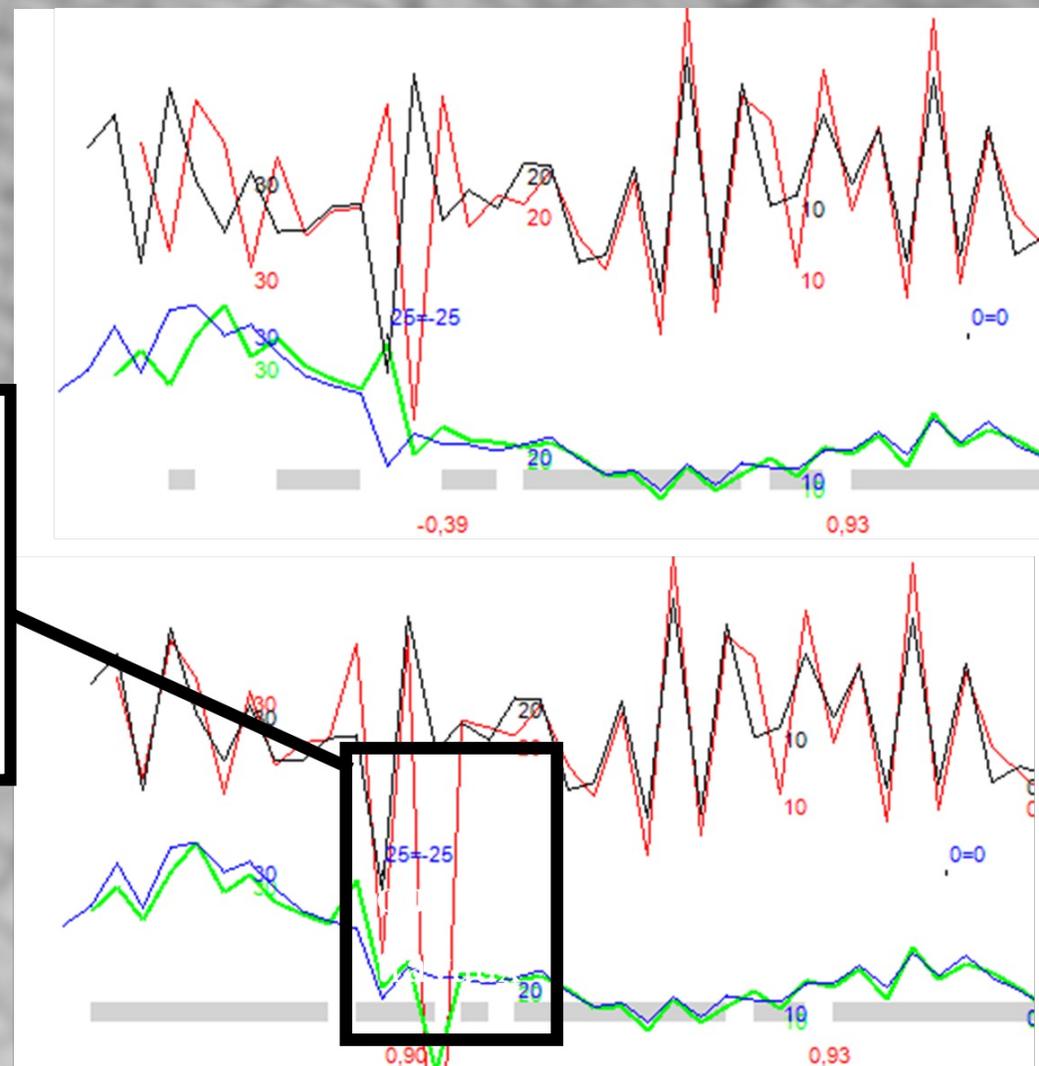
Vérification et correction  
des séries individuelles

Interdatation des séries  
individuelles

Datation avec chronologies  
de références

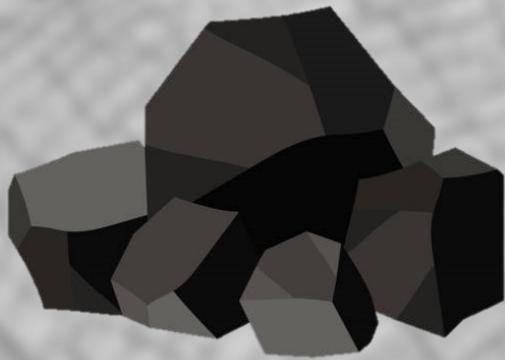
**Ajout du 23<sup>ème</sup>  
cerne non  
visible sur l'un  
des chemins**

# DENDROCHRONOLOGIE

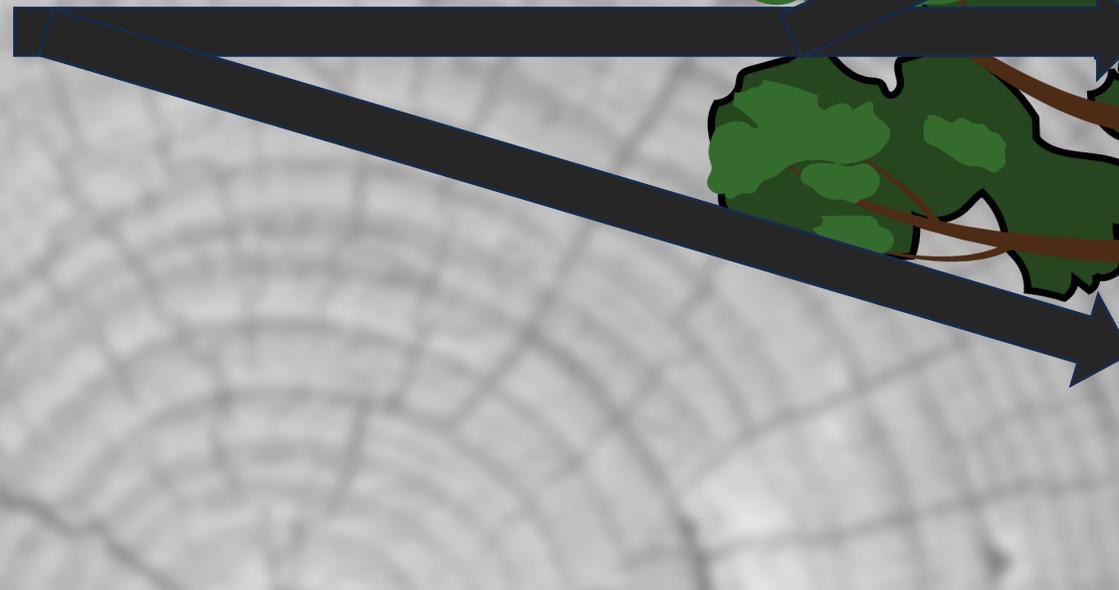


Correction d'un échantillon  
Capture d'écran du logiciel CDENDRO

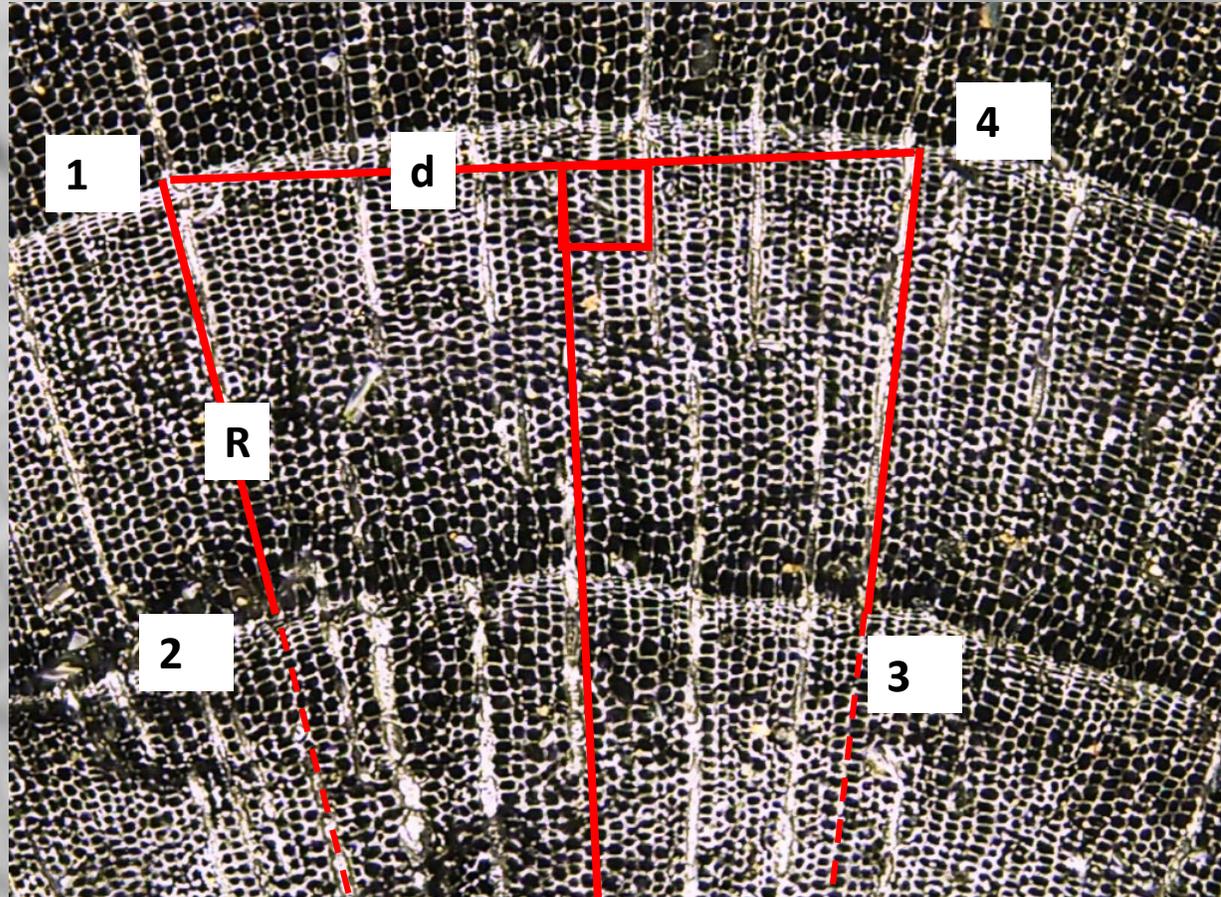
## DENDROANTHROLOGIE



∅ = ?



# DENDROANTHROLOGIE



Photographie d'un charbon (*Abies alba*) avec disposition des 4 points permettant de restituer le rayon de courbure minimum du charbon

Classe de diamètres **conifère** :  
 ]0-2] ; ]2-4] ; ]4-7] ; ]7-10] ; ]10-14] ; ]14-20] ; >20  
 Classe de diamètres **feuillu** :  
 ]0-2] ; ]2-4] ; ]4-7] ; ]7-10] ; ]10-20] ; >20

$$R = \frac{\frac{d}{2}}{\sin \frac{a}{2}}$$

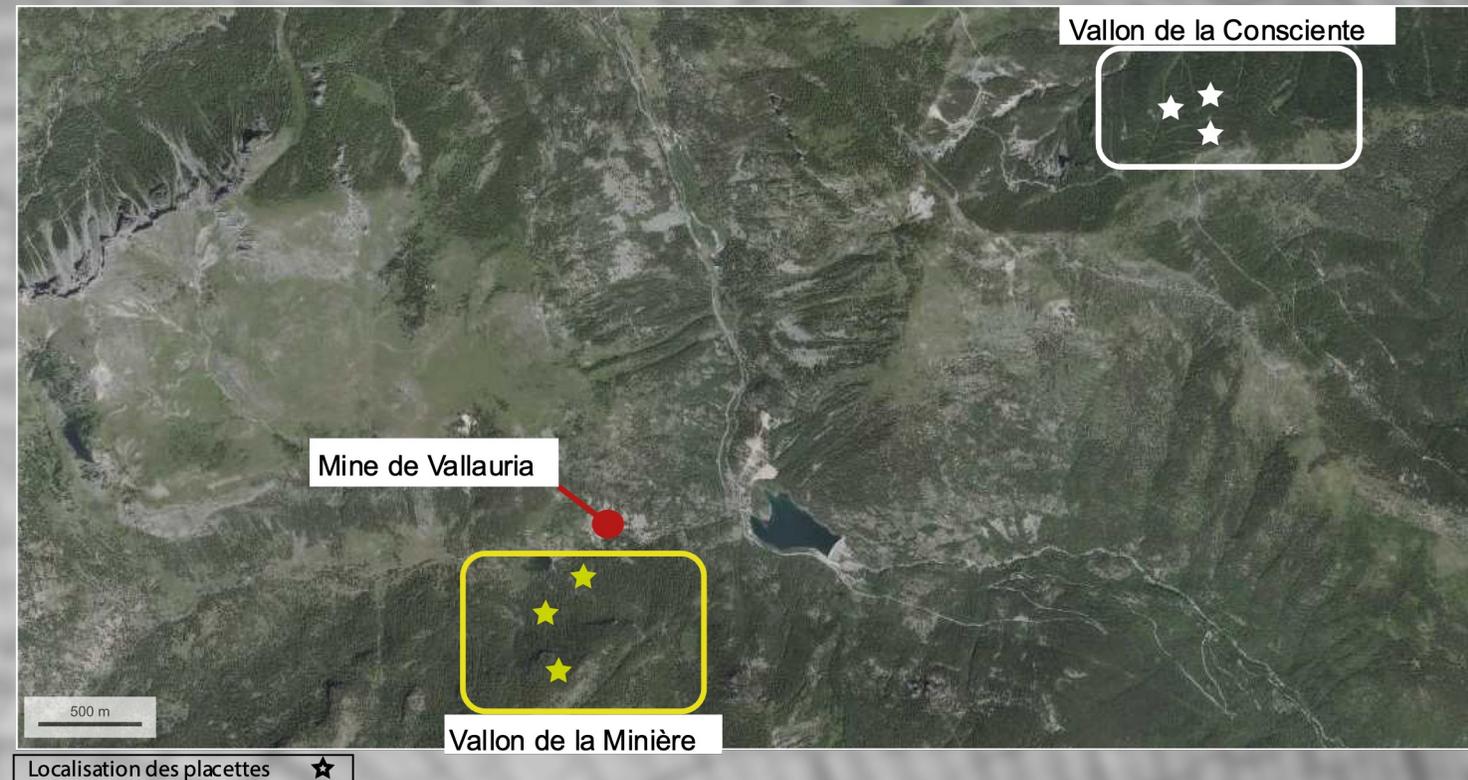
Formule trigonométrique du calcul du rayon dans un triangle isocèle

Mais impossible de distinguer le bois de branche du bois de tronc

# DENDRO-TYPOLOGIE



Carottage sur le terrain avec une tarière de Pressler  
© Becher Téo, 2023



Carte de localisation des placettes échantillonnées ©IGN

Utiliser les patrons de croissance !  
=> Construction de référentiels

## ANTHRACOLOGIE

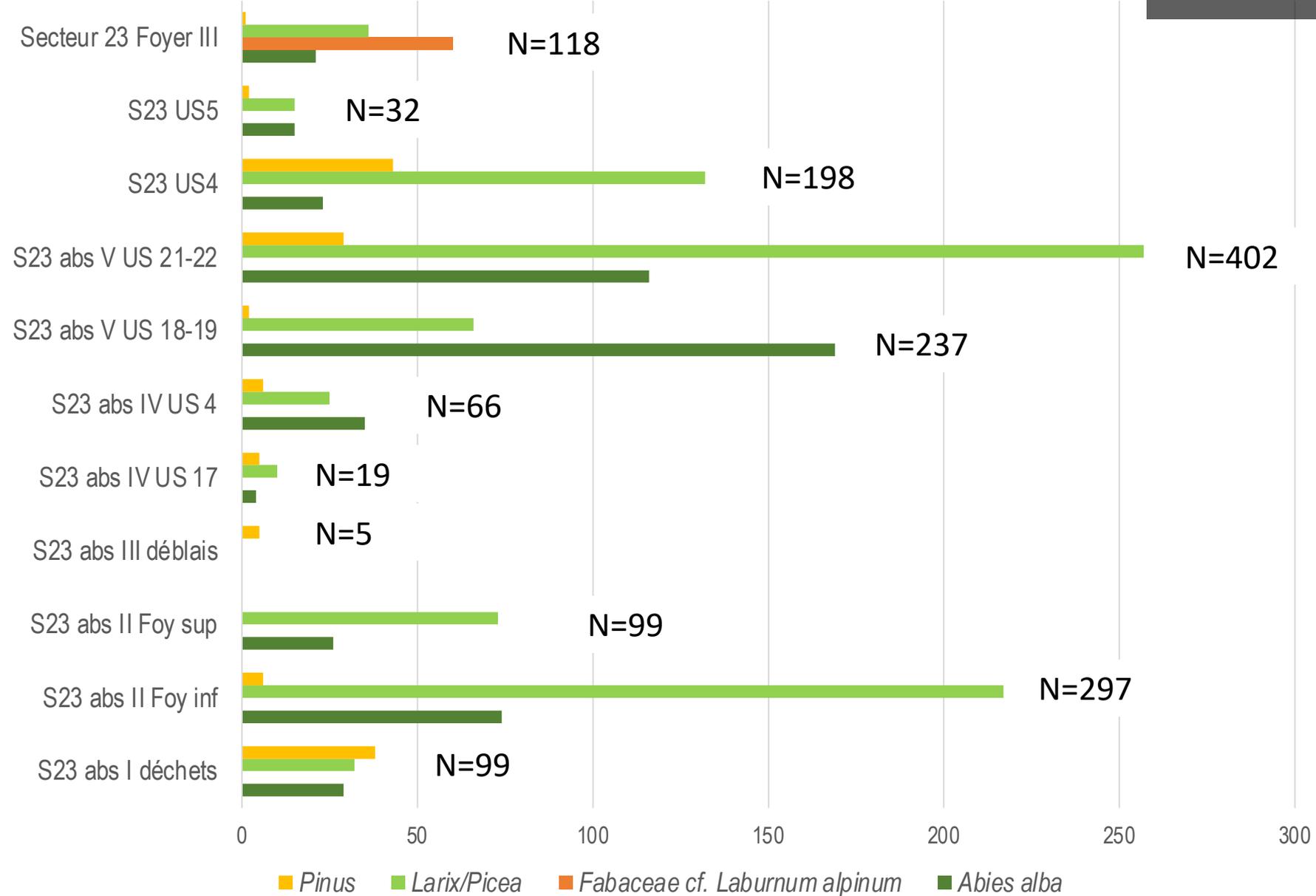
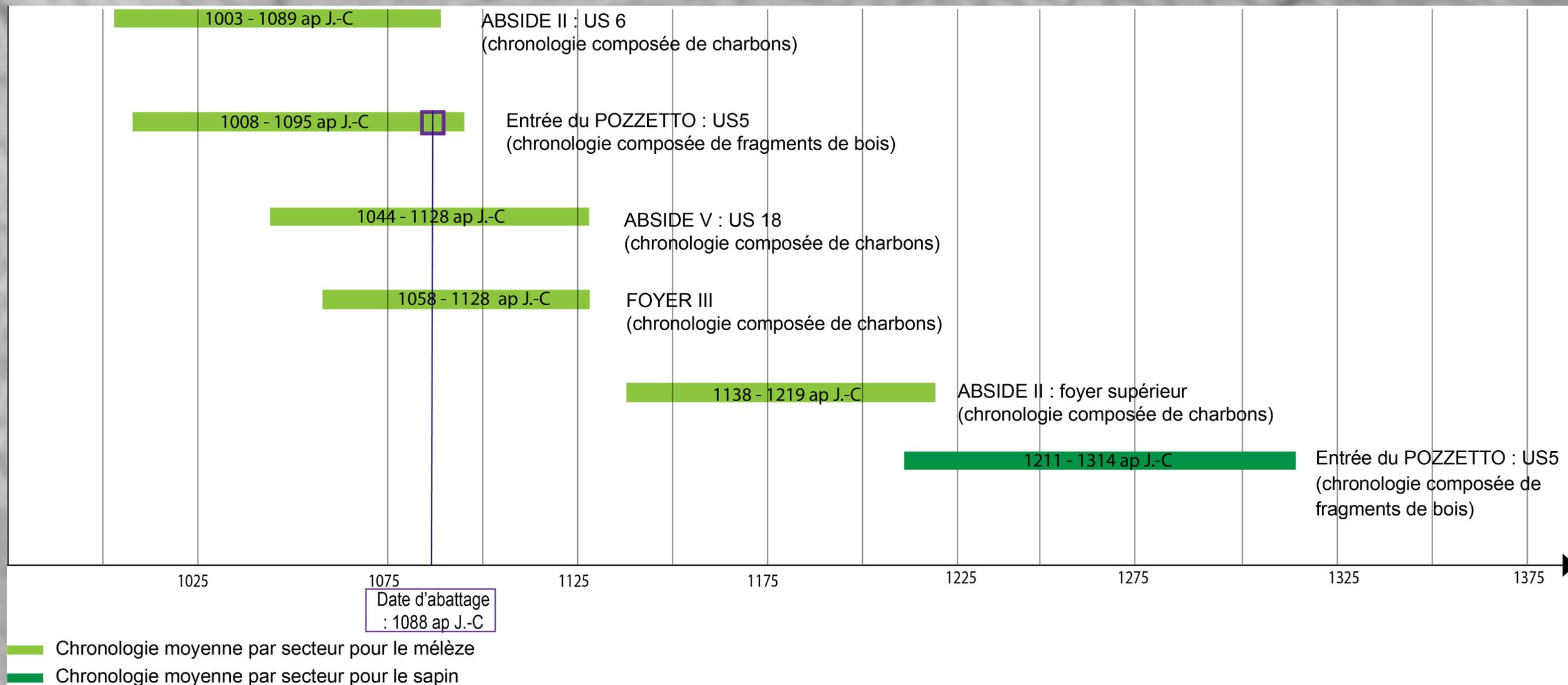


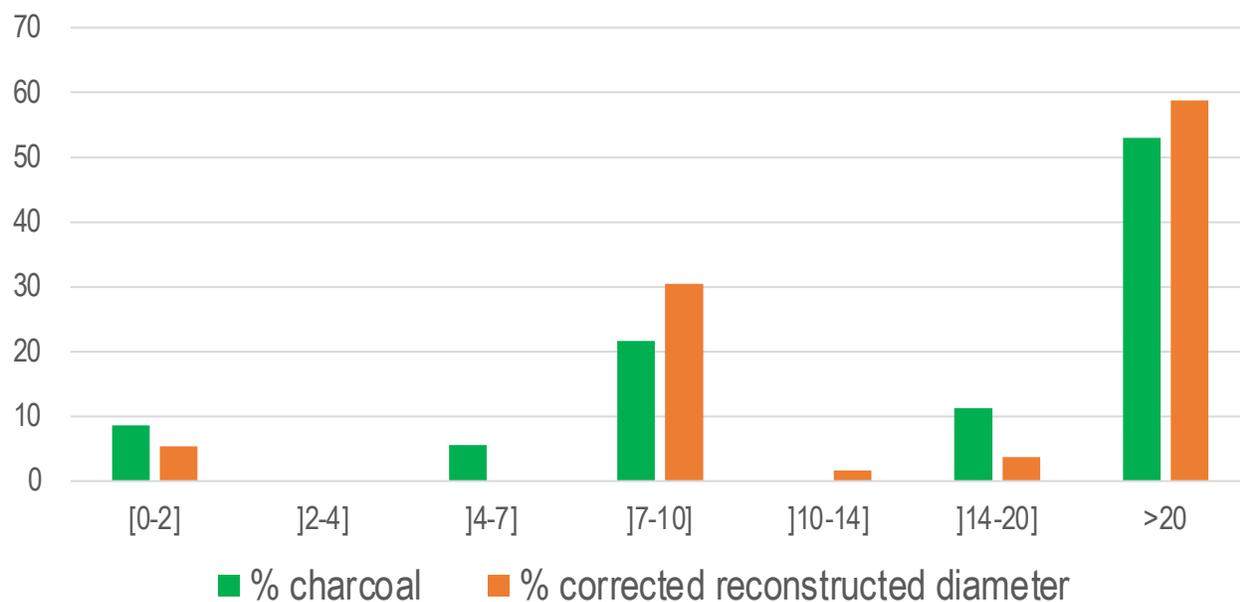
Diagramme en barres des fréquences absolues dans les différents dépôts analysés

# DENDROCHRONOLOGIE



# DENDROANTHROLOGIE

Répartition en classe de diamètre des charbons de **sapin** provenant de la coupe centrale, US4

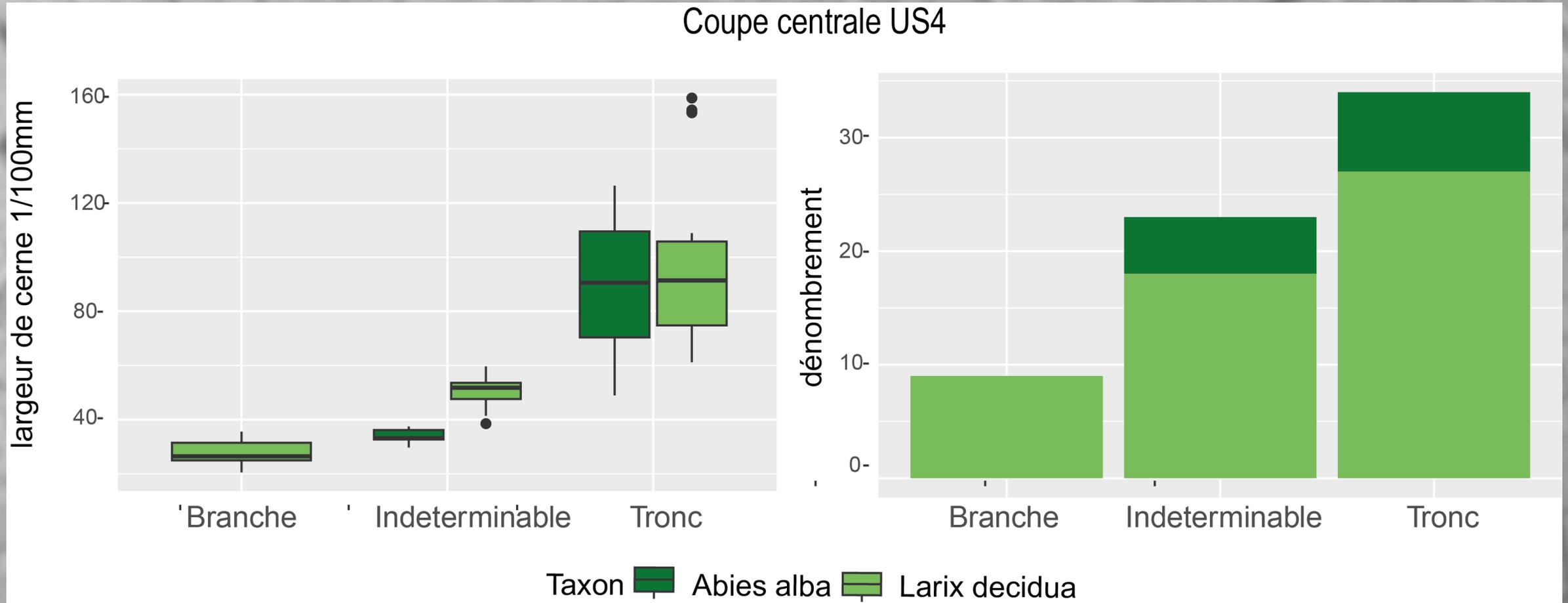


Répartition en classe de diamètre des charbons de **Larix/Picea** provenant de la coupe centrale, US4



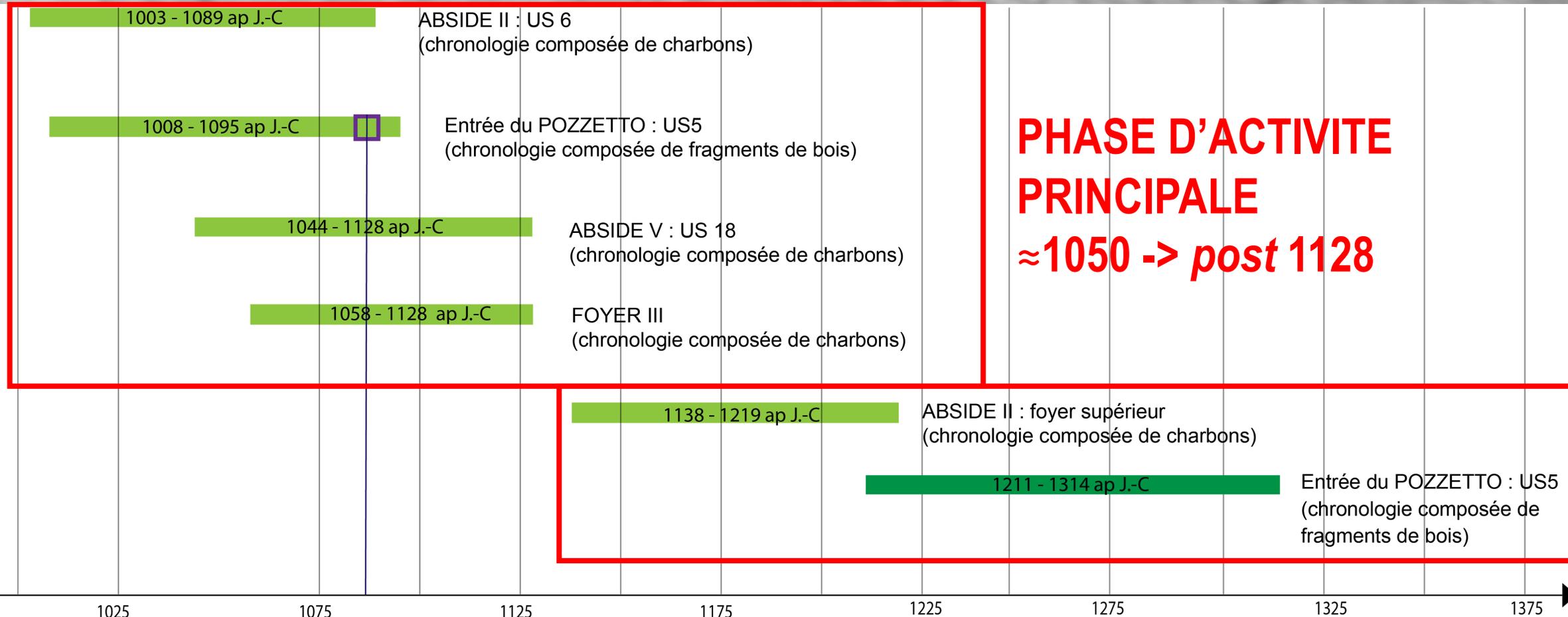
*Diagrammes de répartition des classes de diamètres de la coupe centrale US4 (réalisé avec l'AD Model © Dendrac)*

# BOIS DE BRANCHE – BOIS DE TRONC



*Box-plots des résultats de la distribution des largeurs de cerne dans les branches et dans les troncs*

# CHRONOLOGIE

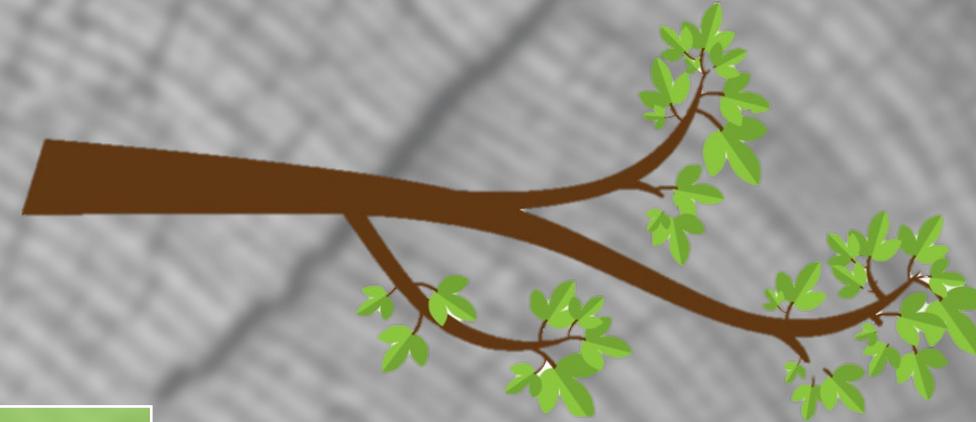
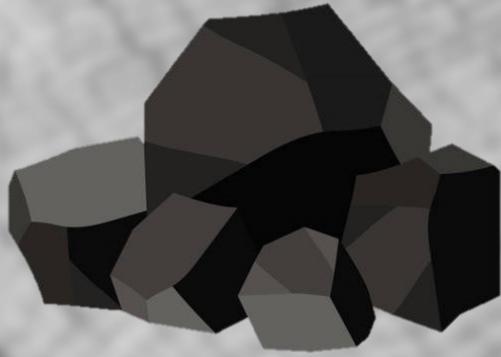


**PHASE D'ACTIVITE PRINCIPALE**  
**≈1050 -> post 1128**

**TENTATIVES DE REPRISES**  
**post 1219 & post 1314**

Chronologie moyenne par secteur pour le mélèze

Chronologie moyenne par secteur pour le sapin



Bois de branche + jeune  
que le tronc



Proposition de *terminus  
post-quem* maximum selon  
le diamètre des branches

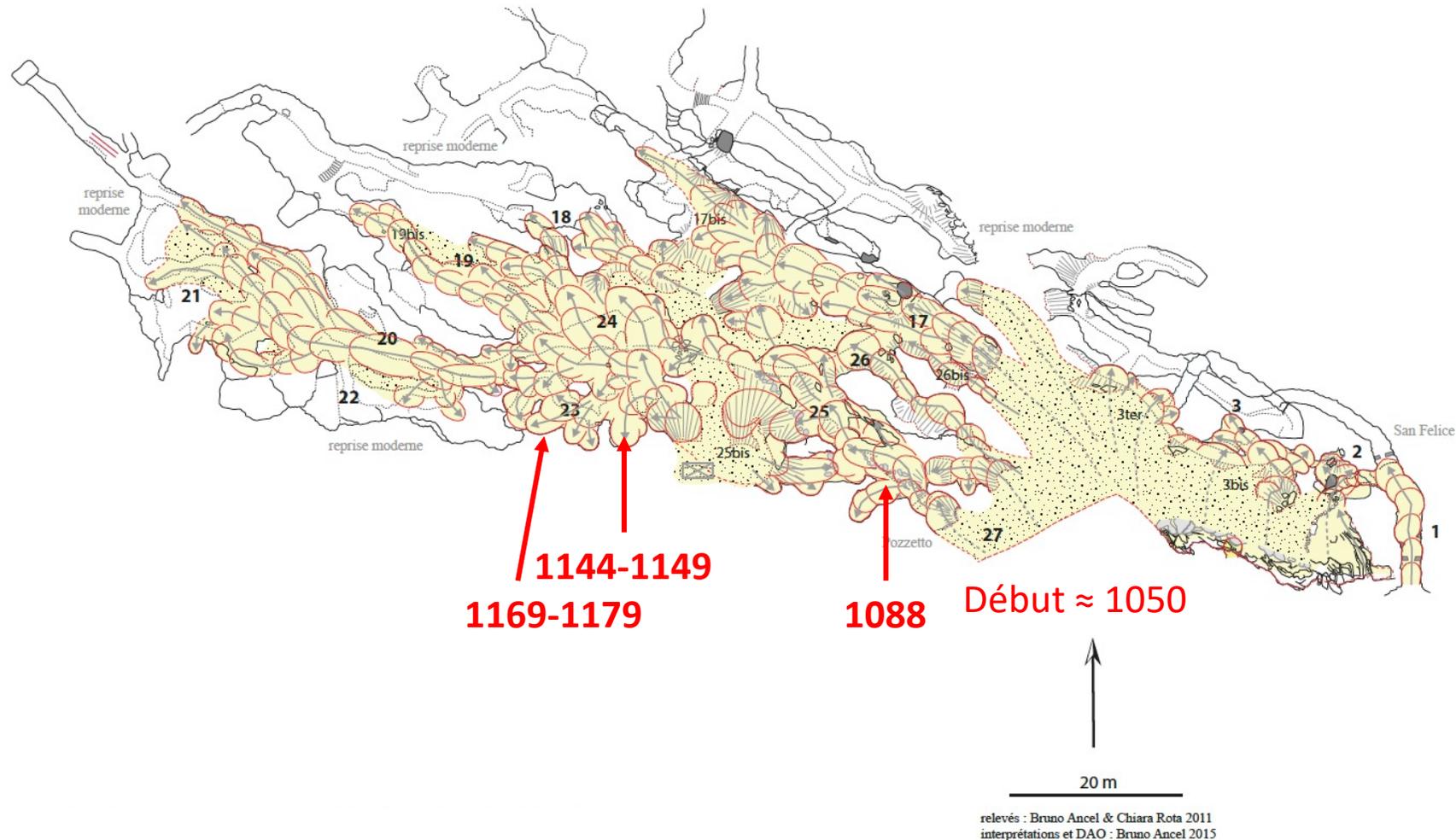
	N°Charbon	Diamètre	nombre cernes mesurés	Datation dendrochronologique	Ajout maximum cernes manquants 125
Foyer inférieur Abside II	Cha47	]14;20]	43	1019-1062	1144
	Cha23	>20	68	1003-1071	1127
	Cha24	]10;14]	31	1031-1062	1157
	Cha27	]14;20]	72	1011-1083	1135
	Cha34	]14;20]	57	1028-1085	1152
	Cha5	]14;20]	63	1026-1089	1150
	Cha50	]10;14]	31	1031-1062	1155
	Cha81	>20	34	1026-1060	1149
US 18 Abside V	Cha106	>20	83	1044-1127	1169
	Cha24	>20	46	1054-1100	1179
Foyer supérieur Abside II	Cha17	]14;20]	71	1138-1209	1262
	Cha2	]14;20]	31	1178-1209	1302
	Cha5	]14;20]	29	1159-1188	1283
	Cha60	]7;10]	113	1148-1261	1261
	Cha70	]10;14]	123	1138-1261	1261
	Cha8	>20	58	1150-1208	1274
	Cha47	]10;14]	42	1145-1187	1269
	Cha89	>20	68	1151(1219	1275
	Cha51	>20	29	1159-1188	1276

1144-1149

1169-1179

1262-1276

Utilisation de la plus vieille branche du référentiel pour ajouter un nombre de cernes minimum théorique : 125 ans



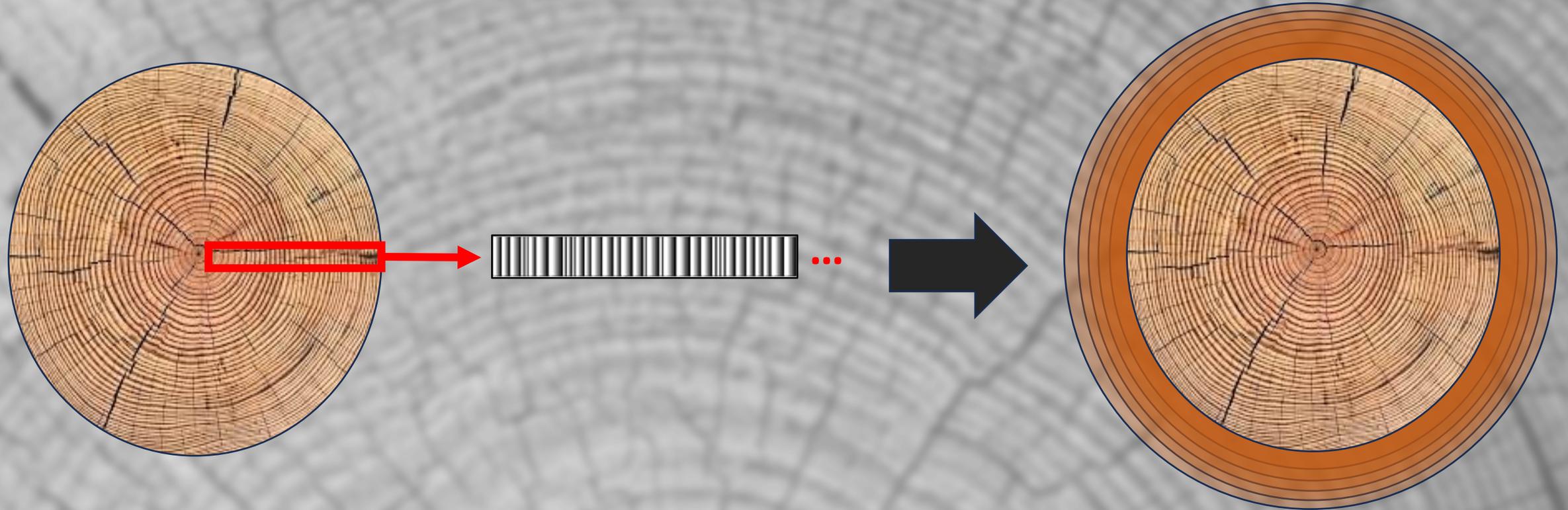
1075 : Charte de Tende = terre contrôlée par des hommes libres (guerriers-paysans-mineurs ?)

1169 : mention de l'Alma de Valaura

1262-1276 : tentative de reprise par la communauté de Tende ? Difficultés ?

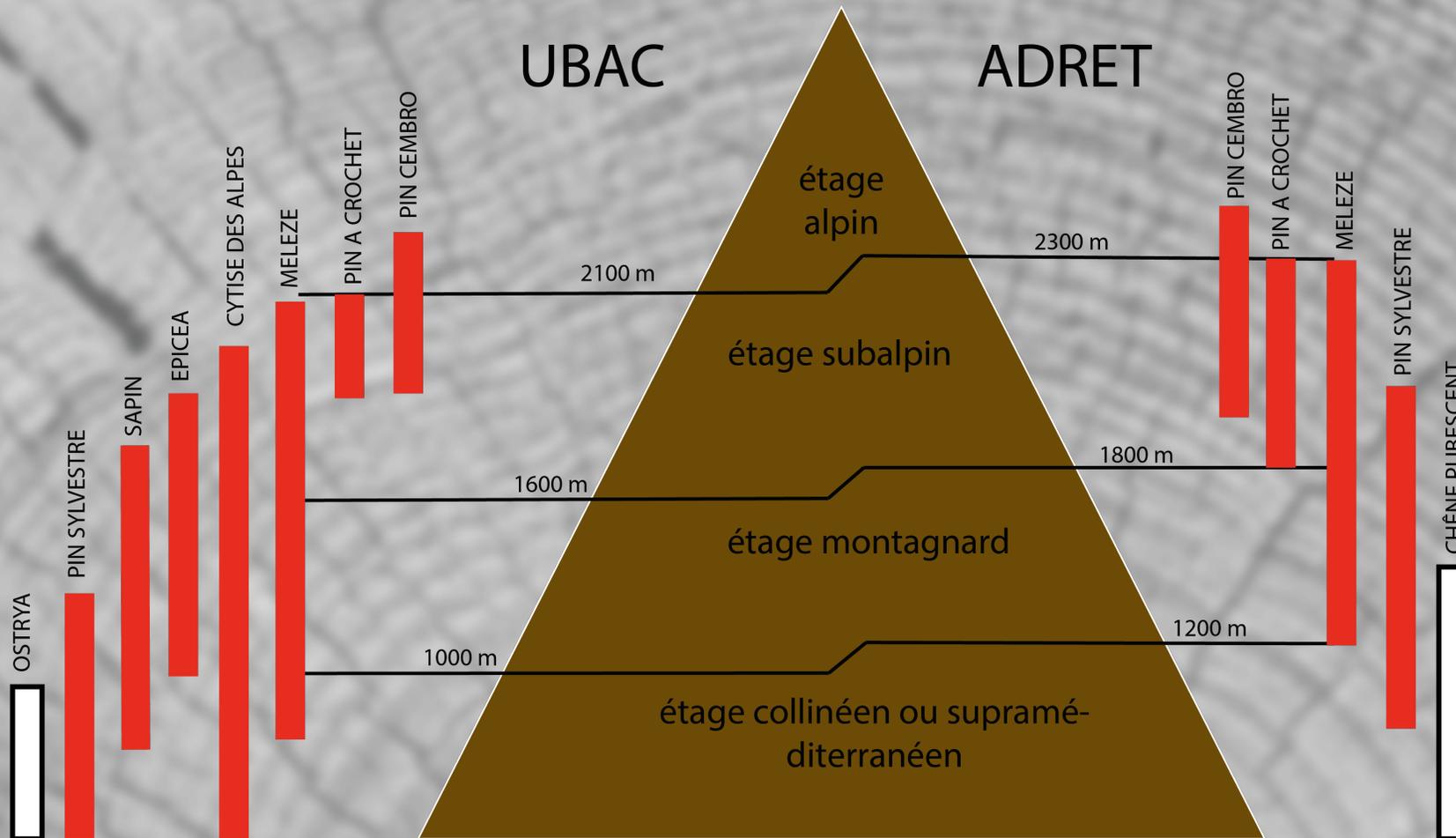
Post 1314 : tentative de reprise par le seigneur de Tende, Guillaume Pierre II Lascaris ?

XV<sup>e</sup> siècle : tentative de reprise par la maison de Savoie ?



$\emptyset$  connu

Restitution du nombre  
de cernes manquants



Utilisation quasi exclusive des conifères des étages montagnard et subalpin



Utilisation majoritaire du mélèze



Résultats comparables à d'autres mines : Fournel, Faravel

Utilisation d'arbres entiers de diamètres variables



Sapin, Vallon de la Consciente  
© Becher Téo, 2023

Séchage du bois abattu pendant un an voire plus



Stockage du bois pour l'hiver © Henry, A, 2001



Exploitation pluriséculaire  
Phase principale 100 ans  
+ plusieurs reprises



Taxons identifiés toujours  
présents dans le vallon de la  
Minière, mais sapin raréfié



Constitution d'un référentiel de  
branches plus important

A grayscale micrograph of a plant tissue section, likely a stem or root, showing distinct concentric layers of cells. The central pith is surrounded by the cortex, which consists of several layers of cells. The most prominent feature is the vascular tissue, which is arranged in a ring. The vascular bundles are arranged in a ring, and each bundle shows a clear distinction between the xylem (inner) and phloem (outer). The cells are arranged in a regular, repeating pattern, characteristic of a vascular bundle.

Merci pour votre attention !