

ETUDE PLURIDISCIPLINAIRE

DU SITE DE BARELS

(COMMUNE DE GUILLAUMES-ALPES MARITIMES)

TOME II

**ARCHITECTURE ET AMÉNAGEMENTS**

3<sup>e</sup> PARTIE

**2003/2004**



*HISTOIRE DES HAMEAUX DE BARELS*  
*APPROCHE DENDROCHROLOGIQUE*

Jean-Louis Edouard, Chargé de recherche CNRS



FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE SAINT  
JEROME  
UNIVERSITES D'AIX-MARSEILLE I ET III  
**Institut Méditerranéen  
d'Ecologie et de Paléoécologie**





# *TABLES DES MATIÈRES*

Objectif .....	7
1. Méthodologie .....	7
1.1 Prélèvements .....	7
1.2 Analyse dendrochronologique.....	11
1.2.1 Préparation des échantillons.....	11
1.2.2 Mesures et synchronisation .....	11
1.2.3 Chronologies de référence.....	11
1.2.4 Estimation du nombre de cernes d'aubier .....	12
2. Résultats .....	12
2.1 Identification des bois .....	12
2.2 Chronologies individuelles.....	12
2.3 Présence de l'aubier et présence du dernier cerne.....	13
2.4 Chronologies relatives et datation absolue.....	13
2.4.1 Regroupement des chronologies .....	13
2.4.2 Chronologies relatives.....	14
2.4.3 Synthèse chronologique : vers une datation absolue de l'ensemble des bois de construction prélevés sur les bâtiments des 3 sites (Les Laves, ferme Les Ramés, La Palud):.....	16
Conclusion .....	20
Références.....	20
Annexes.....	27
Tableau A : caractéristiques des échantillons.....	27



## Objectif

L'étude dendrochronologique a pour objectif de fournir des informations nouvelles sur l'histoire des hameaux de Barels, situés sur le territoire de la commune de Guillaume, entre 1530 et 1630 m d'altitude, dans la haute vallée du Var. Ces informations nouvelles sont principalement d'ordre chronologique dans cette étude. La Dendrochronologie permet en effet de dater avec précision l'abattage des bois dont l'aubier est conservé. Les pièces de bois (essentiellement du mélèze) utilisées dans la construction (charpentes, poutres et même murs, etc..) des habitations de Barels sont analysées et une datation est possible parce que nous avons élaboré depuis plusieurs années des chronologies de référence de pluriséculaires pour le mélèze, dans plusieurs régions des Alpes françaises dont le Mercantour, à partir d'arbres vivants, d'arbres morts et de bois de construction. La datation de constructions repose sur l'analyse d'un grand nombre de prélèvements, pour contrôler la validité des résultats apportés par chaque échantillon et pour intégrer la complexité des bâtiments souvent remaniés et constitués de bois de réemploi. Cette étude qui constitue une première approche, est focalisée sur quelques bâtiments jugés importants sur la base de l'inventaire architectural établi et en fonction du potentiel dendrochronologique des pièces de bois observées et de leur accessibilité.

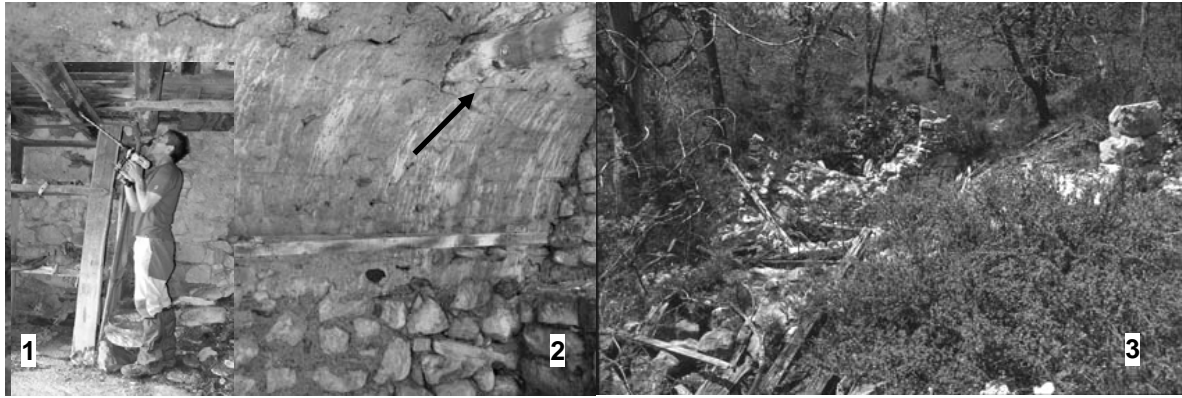
### 1. Méthodologie

La dendrochronologie est une discipline scientifique basée sur l'analyse des cernes de croissance des arbres et de leurs variations interannuelles en fonction des facteurs écologiques environnants. L'analyse dendrochronologique permet de jalonner le temps et de dater des événements, des objets, en construisant des séries chronologiques à partir de prélèvements effectués sur des arbres vivants, sur des arbres morts et aussi sur des bois de construction plus ou moins anciens (Lambert & Maurice, 1992 ; Lambert, 1998). La comparaison des variations de largeur de cernes non reproductibles dans le temps lorsqu'on considère des séries assez longues (> 60 ans) et la mise en évidence de variations interannuelles identiques entre des arbres de même espèce poussant dans un même contexte climatique, permet la datation absolue de bois. La datation concerne l'abattage de l'arbre. Le délai entre abattage et utilisation du bois est généralement court, la date d'abattage est donc une donnée précieuse pour dater un bois de construction.

#### 1.1 Prélèvements

Les prélèvements de disques de bois ont été effectués en priorité sur les éléments importants de la structure des bâtiments tels que poutres de plancher, poutres sablières. L'état de ruines a limité l'accès à des pièces de bois intéressantes, en raison des risques d'écroulement ou des risques liés à la manipulation de poutres enchevêtrées. Les éléments présentant des séquences les plus longues possibles ont évidemment été privilégiés, ainsi que ceux ayant tout ou partie de l'aubier conservé.

Une première série de 59 prélèvements a été réalisée, les 18 et 19 mai 2004, sur 4 bâtiments (figure 1) : deux écuries de part et d'autre d'une maison du hameau de La Palud (1 à 12 et 13 à 19) ; les ruines de la ferme des Ramés (20 à 53) (photos 2 et 3), sous le hameau de La Palud (disques coupés à l'aide d'une tronçonneuse, photos 2) et sur 4 poutres d'une maison (2) et du four (2) du hameau des Laves (photo 4 et 5). Ces derniers prélèvements ont été effectués avec une tarière actionnée par une perceuse électrique permettant d'extraire une carotte de bois de 1 cm de diamètre (photo 6).



*Photo 1 : maison du hameau Les Laves, carottage. Cliché D. Faure-Vincent*

*Photo 2 : Four du hameau Les Laves. Cliché D. Faure-Vincent*

*Photo 3 : Ferme les Ramés. Cliché D. Faure-Vincent*

*Photo 4 : Ferme Les Ramés. Cliché D. Faure-Vincent*

*Photo 5 : Ferme Les Ramés. Détails des pièces de bois. Cliché D. Faure-Vincent*





Photo 6 : section de poutre de plancher de la maison de la ferme Les Ramés (bois 27, mélèze). Au centre, la moelle ; la couronne périphérique plus claire correspond à l'aubier ; entre les deux, le bois parfait, appelé duramen.



Photo 7 : bois le plus ancien (poutre 53) prélevé à la ferme Les Ramés (Barels)

## 1.2 Analyse dendrochronologique

### *1.2.1 Préparation des échantillons*

Tous les bois prélevés ont été préparés (sciage, ponçage) à l'atelier du laboratoire : sciage pour avoir des sections faciles à manipuler sous loupe binoculaire ; ponçage avec des papiers à grain de plus en plus fin pour faire apparaître les cernes de croissance sur le plan de la section transversale et obtenir une lecture parfaite de la structure anatomique des cernes selon le plan transversal (photo 4).

### *1.2.2 Mesures et synchronisation*

Chaque pièce de bois est ensuite analysée sous loupe binoculaire. L'espèce ligneuse à laquelle le bois appartient est d'abord identifiée (loupe et microscope) puis le dénombrement des cernes sur 2 ou 3 rayons d'une même section est fait, suivi de la comparaison des séquences de cernes des rayons de chaque échantillon pour s'assurer de l'absence de décalage d'un rayon à l'autre (synchronisme des séquences).

Les mesures de largeur des cernes des rayons analysés ont ensuite été effectuées, à l'aide d'une machine de mesure TSAP Rinntech, toujours sous loupe binoculaire, sur toutes les sections prélevées, fournissant pour chaque rayon une série élémentaire de largeur de cernes. Le calcul de la moyenne des séries élémentaires d'une section donne une chronologie dite individuelle, ce calcul étant effectué pour toutes les sections prélevées. Sur quelques sections un seul rayon a pu être mesuré, ces sections ne sont donc représentées que par une chronologie élémentaire.

Les chronologies individuelles et élémentaires sont alors comparées entre elles, pour rechercher les synchronismes des variations interannuelles des largeurs de cernes pour les positionner relativement les unes aux autres. Cette opération de synchronisation est réalisée par glissement année par année d'une série chronologique sur une autre (figure 2). Les comparaisons visuelles des courbes de variation de largeur des cernes sont faites avec l'aide de tests statistiques effectués sur les chronologies, qui permettent de quantifier la qualité du synchronisme pour chaque position. Ces tests sont basés soit sur le pourcentage de concordance des variations interannuelles, soit sur le coefficient de corrélation des séries standardisées (Lambert, 1998). Ces calculs statistiques sont automatisés et réunis dans les logiciels spécifiques TSAP Rinntech et DendroII. La démarche suivie consiste (i) à regrouper les chronologies significativement corrélées et présentant visuellement des variations caractéristiques communes, (ii) à dater de façon absolue ces groupes sur la base de chronologies de référence existantes, construites à partir d'arbres vivants, d'arbres morts et aussi de pièces de bois de construction prélevés en différents sites plus ou moins proches géographiquement du site de Barels.

### *1.2.3 Chronologies de référence*

Il n'y a pas de chronologie de référence locale, c'est-à-dire issue d'arbres vivants à proximité du site des hameaux. Le délai très court de l'étude n'a pas permis de construire une telle chronologie. Une chronologie de référence locale aurait probablement facilité le travail de datation proprement dit, notamment la mise en évidence d'anomalie de croissance (cernes manquants par exemple).

Pour dater les bois de construction, j'ai utilisé 7 longues chronologies de référence. 4 proviennent des sites du Mercantour, 2 du Briançonnais et une de la Maurienne (figure 2) :

Merveilles (933-1975), F. Serre-Bachet

Beauvezer 1 (-1994), C. Belingard (1996)

Beauvezer 2 (-1994), C. Belingard (1996)

Braïsse (1439-1995), J.L. Edouard (non publié)  
Chardonnet (1592-1989), J.L. Edouard (non publié)  
Oriol (1381-1989), J.L. Edouard (non publié)  
Orgère (1356-1974), L. Tessier (1986)

Ces chronologies ont été établies à partir de vieux arbres situés en limite supérieure de la forêt subalpine, à des altitudes supérieures à 2000 m. Les sites de Beauvezer et de La Braïsse sont cependant très proches, 16 km à vol d'oiseau, dans les vallées voisines du Haut Verdon et de la Tinée.

#### 1.2.4 Estimation du nombre de cernes d'aubier

La présence de l'aubier et celle du dernier cerne sont deux points importants pour la détermination de la date d'abattage et donc la connaissance de la date d'utilisation de l'arbre pour la construction. La présence de l'aubier, s'il est complet (conservation de l'écorce et/ou du cerne) permettra d'obtenir la date de mort de l'arbre, donc la date d'abattage de l'arbre qui a été utilisé pour façonner la pièce de bois. Si l'aubier est présent mais érodé, c'est-à-dire si le dernier ou les derniers cernes manquent, une estimation de cette date d'abattage sera faite avec une incertitude de quelques années. L'observation de la forme, de l'état de conservation (degré d'érosion du bois), du façonnage du tronc et de la largeur des cernes (croissance plus ou moins forte) de l'aubier qui subsiste peut permettre d'apprécier le nombre de cernes d'aubier manquant. Pour cette estimation on peut aussi s'aider de l'observation faite que l'aubier du mélèze comporte en moyenne 38 cernes avec un écart type de 13 cernes environ sur des ensembles d'arbres de l'étage subalpin dominants (communication orale de F. Guibal), mais on observe aussi des aubiers complets comportant moins de 25 cernes selon la vitalité, l'âge de l'arbre et les facteurs écologiques locaux).

Cette analyse permet d'approcher ou de préciser les dates d'abattage (relatives ou absolues) à partir desquelles peuvent être mise en évidence des phases d'abattage des arbres ayant constitué les éléments de construction des bâtiments et donc reconstituer plus précisément l'histoire de l'habitat.

## 2. Résultats

### 2.1 Identification des bois

59 pièces de bois ont été prélevées, appartenant à 3 espèces ligneuses :

Frêne (*Fraxinus*) : une poutre de la maison du hameau des Laves

Tilleul (*Tilia*) : une poutre de la maison de la ferme de Les Ramés

Tremble (*Populus tremula* L.) : une poutre de la maison du hameau de La Palud

Mélèze (*Larix decidua* Mill.) : toutes les autres pièces de bois des 3 ensembles de bâtiments, four et maison du hameau des Laves, ferme de Les Ramés et écurie d'une maison du hameau La Palud, soit 56 pièces.

### 2.2 Chronologies individuelles

125 séries élémentaires ont été mesurées. Seules les séries de pièces de construction en mélèze ont été utilisées pour la datation dendrochronologique soit 45 chronologies individuelles (moyenne des séries élémentaires d'une pièce de bois) et 11 séries élémentaires. Les chronologies sont assez courtes comprises entre 38 années et 219 années, près des 2/3 ayant entre 70 et 110 années (tableau 1).

Tableau 1 : longueur des chronologies

nombre	nombre de
--------	-----------

de cernes	chronologies
=< 50	4
51 – 70	10
71 – 90	15
91 – 110	16
111 – 130	5
131 – 150	4
> 150	1

### 2.3 Présence de l'aubier et présence du dernier cerne

La représentation graphique des chronologies adoptée ici rend compte de la distribution des 4 principaux éléments d'un tronc d'arbre : l'écorce (toujours absente), l'aubier (hachures obliques), le duramen (trame pointillée) et la moelle (disque noir). Elle montre aussi l'estimation de l'aubier manquant (rectangle vide dans le prolongement de l'aubier conservé). Lorsque la moelle est absente mais proche, le duramen est prolongé par un rectangle en traits discontinus et un disque (moelle) également à contour discontinu.

L'écorce ne subsistait sur aucun des bois prélevés.

9 pièces de bois n'ont pas d'aubier, la datation de la mort de l'arbre ne peut être connue.

Aucun des bois prélevés ne présente un aubier complet de façon certaine. L'abandon du site depuis 50 ans, l'écroulement des bâtiments ont favorisé l'altération des bois. Même si le mélèze est un bois très résistant, l'aubier qui n'est plus protégé par l'écorce, est toujours une partie fragile du tronc. Le dernier cerne de croissance n'étant donc pas identifié avec certitude, il est donc impossible de préciser la date d'abattage à l'année près.

12 pièces de bois ont cependant conservé un aubier presque complet, la date d'abattage pourra être approchée avec une très bonne précision (quelques années).

31 pièces de bois ont conservé une plus ou moins grande partie de l'aubier, la date d'abattage sera donc approchée avec moins de précision.

### 2.4 Chronologies relatives et datation absolue

Les résultats chronologiques présentés ici sont des résultats provisoires, des vérifications et quelques corrections doivent encore être faites sur plusieurs chronologies pour les positionner définitivement avec exactitude.

#### *2.4.1 Regroupement des chronologies*

Avant toute recherche de datation sur des chronologies de référence, c'est-à-dire recherche d'une datation absolue, les chronologies individuelles et élémentaires représentatives de chaque pièce de bois ont été comparées les unes aux autres. Des regroupements ont été effectués en fonction des résultats des tests statistiques et l'examen visuel des courbes. L'état actuel de l'étude aboutit à la constitution de 2 ensembles de chronologies, un ensemble Barels 1 dont la datation absolue est délicate et doit être confirmée (cf. ci-dessous, synthèse chronologique) et un ensemble Barels 2 dont la datation absolue est sûre (tableau 2).

Le groupe Barels 1 se subdivise en plusieurs sous-groupes correspondant aux 3 lieux de prélèvements et se répartissant selon les différents corps de bâtiments. Ainsi les chronologies de la ferme Les Ramés sont groupées en 3 sous-groupes qui correspondent à 3 bâtiments, la maison, l'avant corps de l'écurie et la sousta.

Le groupe Barels 2 comprend 10 chronologies individuelles de la maison de la ferme Les Ramés et de l'écurie attenante.

Entre les 2 groupes, il n'y a pas de corrélation élevée, la liaison chronologique possible sera discutée dans la synthèse.

Tableau 2 : regroupement des chronologies

groupes de chronologies	Lieu	bâtiments	nombre d'années	composantes du groupe
Barels 1	A - Les Laves	1 - maison	78	Lav002
		2 - four	98	Lav003
	B - Les Ramés	1 - maison		20, 24, 25
		2 - av. corps écurie		a : 33, 34, 35 b : 36a, 36b
		3 - sousta	118	40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48
	C - La Palud	maison et écuries		04, 05a, 08, 10, 11 / 12 / 13, 14, 15, 17, 19
Barels 2	Les Ramés	maison et écurie		a : 21, 27, 30, 31, 38, 39 b : 26, 37, 52, 53

16 pièces n'ont pu être reliées à un groupe : 1, 2, 5b, 6, 7, 9, 16, 18 provenant des bâtiments de La Palud ; 22, 28, 29, 32, 45, 49, 50, 51 provenant de la ferme Les Ramés ; Lav004 provenant du fournil du hameau Les Laves.

Quelques exemples de résultats des tests de synchronisation des chronologies individuelles composant les groupes sont présentées dans le tableau B en annexe.

#### 2.4.2 Chronologies relatives

Les figures 3 et 4 représentent la chronologie relative de l'ensemble des trois hameaux, c'est-à-dire, la position chronologique de chaque pièce de bois relativement aux autres. Les chronologies individuelles du groupe Barels 1 comprenant des sous-groupes des 3 sites sont positionnées sur une échelle arbitraire de 0 à 250 ans (figure 3a-b-c) tandis que le groupe Barels 2, qui est daté, est positionné sur l'échelle calendaire (figure 4).

#### Hameau Les Laves :

5 pièces de bois ont été prélevées dans une maison et dans le four.

Maison : deux poutres de plancher sont à dater : Lav001, Lav002. La comparaison de ces deux chronologies avec les chronologies de référence ne donne pas de résultats significatifs. Ces deux éléments ne peuvent donc pas être datés directement. Lav001 est une pièce de frêne et il n'existe pas de chronologie de référence pour cette espèce. Lav002 est relié au groupe Barels 1 par les bois 5a et 19 et serait positionné dans la partie la plus ancienne de la chronologie relative de ce groupe (figure 3a).

Four : deux poutres de la charpente sont à dater : Lav003, Lav004. La comparaison de ces deux chronologies aux chronologies de référence ne donne pas non plus de résultats significatifs et ne permet pas d'obtenir une date directement. Lav004 est une séquence chronologique trop courte (38 années) pour être datée dans ce contexte. En revanche, Lav003 est relié au groupe Barels 1, par le bois 5a principalement et serait positionné dans la partie la plus récente de la chronologie (figure 3a).

Lav003 serait donc postérieur à Lav002 d'environ 80 à 90 ans et synchrones des bois les plus récents de l'écurie de la maison de La Palud alors que Lav002 est une poutre ancienne, 100 ans

environ avant le groupe de l'écurie de la maison du hameau de La Palud et environ 40 à 60 ans avant le groupe de la sousta de la ferme Les Ramés.

#### Hameau La Palud :

Les dépendances (écuries A2\_006 et A2\_007, appentis) d'une maison de La Palud sont à dater sur la base de 21 pièces de bois (éléments de charpente et poutres) prélevées.

7 chronologies individuelles restent isolées pour le moment. Les 14 autres pièces de bois, appartiennent au groupe Barels 1 formant un sous-groupe de 13 éléments et une pièce plus ancienne d'environ 90 à 100 ans (figure 3b).

Les positions relatives des chronologies individuelles des éléments de La Palud situent ces éléments dans la partie la plus récente du groupe Barels 1, le cerne d'aubier le plus récent du groupe appartient à la poutre 05a de l'écurie de la maison du hameau de La Palud. Ce cerne est peut-être le dernier cerne (ou l'avant dernier cerne) de l'arbre abattu pour façonner cette poutre. Ce point est important car cela permettrait d'envisager une date d'abattage à l'année près ainsi que l'année la plus récente du corpus de bois de construction prélevés sur le site. Cependant les éléments 11 et 12, sans aubier, sont probablement plus récents que les 11 autres éléments du sous-groupe, donc plus récents que le bois 5a. Les deux écuries seraient approximativement contemporaines, les bois de l'écurie A2\_006 plus récents de quelques années que ceux de l'écurie A2\_007. Elles ont été probablement remaniées avec des bois plus anciens (exemple du bois 19). Il faudrait faire d'autres prélèvements pour préciser l'histoire de ces bâtiments.

La comparaison des chronologies individuelles et de la chronologie moyenne du groupe avec les chronologies de référence ne donne pas de résultats significatifs. Les pièces de bois de l'écurie de la maison de La Palud ne peuvent donc pas être datés directement.

Par ailleurs, l'analyse dendrochronologique montre qu'il existe une relation chronologique significative et sûre entre les éléments prélevés sur les bâtiments de La Palud et de nombreux éléments de construction de la ferme Les Ramés, grâce principalement aux éléments 4 et 5a.

#### Ferme Les Ramés :

25 pièces de bois se répartissent en 2 groupes. Le groupe Barels 2 est dans l'état actuel de notre travail le seul groupe dont j'ai pu dater la chronologie moyenne, avec certitude, sur les chronologies de référence.

Sous-groupes du groupe Barels 1 :

14 pièces de bois appartiennent au groupe Barels 1. Ils correspondent à 3 bâtiments, la sousta (8 pièces, poutres et arbalétriers), attenante au corps principal de la ferme (maison et écurie), à l'avant corps de l'écurie (4 poutres) et à la maison (deux poutres de plancher).

Les chronologies individuelles forment un ensemble chronologique relatif (non daté de façon absolue) de 218 années dans lequel deux ensembles et un élément isolé peuvent être distingués (figure 3c) : le premier ensemble comporte les poutres 20, 24 et 25 de la maison, qui sont plus anciennes d'environ 70 à 80 ans que toutes les autres pièces du second ensemble, qui proviennent de la sousta. L'élément isolé la poutre 36 (écurie) est plus récent que les éléments de la sousta d'environ 30 ans.

Les 3 poutres de la maison de la ferme Les Ramés sont plus anciennes que toutes les pièces de bois de l'écurie de la maison de La Palud (excepté la poutre 19 qui est de la même époque). Les éléments de la sousta sont un peu plus anciens que toutes les autres pièces de bois de l'écurie de la maison de La Palud. La poutre 36 correspond à un arbre abattu à la même période (à quelques années près) que plusieurs arbres ayant servi à la fabrication des poutres de l'écurie de la maison de La Palud.

Comme pour les chronologies moyennes (et individuelles) des groupes La Palud, la comparaison des chronologies moyennes des deux groupes avec les chronologies de référence ne donne pas de position chronologique certaine.

## Groupe Barels 2 :

Les chronologies du groupe Barels 2 constituent une chronologie moyenne qui se positionne visuellement et statistiquement sur les chronologies de référence du mélèze du Mercantour et du Briançonnais. Initialement, j'ai distingué deux groupes (figures 4 et 5). Le dernier cerne de la chronologie du premier sous-groupe (21, 27, 30, 31, 38, 39) est daté de l'année 1613.

Le 2<sup>ème</sup> sous-groupe correspond à une poutre de plancher de la maison et 2 pièces de bois de l'écurie. La synchronisation de ce sous-groupe (26, 37, 53) avec le premier permet de positionner le dernier cerne du bois 26 à l'année 1626. J'accompagne ce résultat en le qualifiant de provisoire, car quelques vérifications supplémentaires doivent être faites pour certifier cette date calendaire.

7 éléments importants de construction de la ferme (maison et écurie) ont donc été façonnés dans des arbres abattus à la fin du 16<sup>ème</sup> siècle, au début du 17<sup>ème</sup> siècle, entre 1580 et 1630 environ. Cela peut être interprété comme une construction ou reconstruction (réemploi) à 3 moments, vers 1600, 1620 et 1630. Il est difficile de préciser davantage en l'état actuel des recherches.

Le bois 53 conserve un aubier partiel très érodé ; compte tenu de la largeur des cernes d'aubier conservés, le nombre de cernes détruits peut être estimé à une dizaine, soit une date d'abattage vers 1480-1490. Ce serait la pièce de bois la plus ancienne du site ; elle attesterait la présence d'un habitat à la fin du 15<sup>ème</sup> siècle à l'emplacement de la ferme Les Ramés (photo 7).

### *2.4.3 Synthèse chronologique : vers une datation absolue de l'ensemble des bois de construction prélevés sur les bâtiments des 3 sites (Les Laves, ferme Les Ramés, La Palud):*

L'objectif est maintenant de positionner chronologiquement le groupe Barels 1 par rapport au groupe Barels 2 déjà daté et d'obtenir une date absolue de ce groupe. Pour cela la chronologie moyenne de l'ensemble du groupe Barels 1 a été construite à partir de l'assemblage des différents sous-groupes et confrontée aux chronologies de référence. Cette approche, qui a déjà été adoptée pour chaque sous-groupe mais sans succès, permet en effet de lisser les variations propres à chaque chronologie individuelle ou à chaque chronologie moyenne de chaque sous-groupe et d'amplifier les signaux communs (variations communes), qui sont, pour les arbres des signaux climatiques. En simplifiant, ces signaux ont une forte probabilité de correspondre aux mêmes signaux caractéristiques des chronologies de référence. Alors que les résultats de la confrontation de chaque petit groupe avec les chronologies de référence n'a pas fourni de position chronologique cohérente, la moyenne d'un grand nombre de chronologies individuelles permet d'obtenir une position chronologique absolue cohérente, reposant sur la base d'un synchronisme visuel. C'est un résultat encore provisoire.

Ainsi cette chronologie Barels 1 qui couvre une période relative de 245 ans, s'étendrait de 1514 à 1758, l'année 1758 correspondant au dernier cerne d'aubier de la poutre 5a de La Palud. Cette date, rappelons-le, n'est pas définitivement établie, mais proposée comme hypothèse vraisemblable.

La conséquence de ce résultat est que le groupe Barels 1 serait postérieur au groupe Barels 1 qui est daté début 17<sup>ème</sup> siècle. Les poutres 24 et 25 (poutres de plancher de la maison de la ferme Les Ramés) seraient alors contemporaines des poutres de plancher déjà datées (26, 27, 30, 31, 39) ce qui est cohérent, compte tenu de leur localisation et de leur aspect et malgré la possibilité d'une hétérogénéité chronologique des éléments de l'habitation (réemploi).

Le tableau 3 présente les dates absolues des derniers cernes d'aubier de chaque élément de bois prélevé et les dates d'abattage probable des arbres correspondants, compte tenu de



l'estimation du nombre de cernes d'aubier disparus. La figure 6 représente la synthèse chronologique selon la proposition de date (à confirmer) de l'ensemble Barelis 1.

Tableau 3 : Proposition de dates des derniers cernes d'aubier et estimation des dates d'abattage des arbres compte tenu de l'estimation du nombre de cernes d'aubier manquants (les dates des bois 21, 26, 27, 30, 31, 37, 38, 39, 52 et 53 étant fiables, les autres étant à confirmer)

A – Les Laves :

code	Bâtiment	date dernier cerne d'aubier	nb cernes d'aubier manquant	Date d'abattage probable
Lav001	maison (poutre en frêne)	non daté	?	?
Lav002	maison (poutre)	1647	ca 10	ca 1650-1660
Lav003	fournil (poutre)	1719	< 5	ca 1720-1725
Lav004	fournil (poutre)	?	?	?

B – La Palud :

code	Bâtiment	date dernier cerne d'aubier	nb cernes d'aubier manquant	Date d'abattage probable
19	écurie A2_007 (poutre)	1640	< 5	ca 1640-1645
13	écurie A2_007 (planche)	1722	ca 10	ca 1720-1730
17	écurie A2_007 (poutre)	1727	< 5	ca 1730-1735
14	écurie A2_007 (poutre)	1735	< 5	ca 1735-1740
11	Ecurie A2_006 (planche)	absence d'aubier	?	> 1736
12	maison (dosse)	absence d'aubier	?	> 1739
10	écurie A2_006 (poutre de plancher)	1741	< 5	ca 1740-1745
4	écurie A2_006 (poutre)	1740	ca 5	ca 1745
8	Ecurie A2_006 (poutre)	1739	< 5	ca 1740-1745
15	écurie A2_007 (arbalétrier)	1754	10-15	ca 1765-1770
5a	Ecurie A2_006 (poutre)	1758	< 5	ca 1760-1765

C – Ferme Les Ramés

code	Bâtiment	date dernier cerne d'aubier	nb cernes d'aubier manquant	Date d'abattage probable
53	écurie (pièce de charpente)	1472	ca 10-15	ca 1480-1490
52	poutre (écurie)	1566	?	> 1566
37	écurie (arbalétrier)	1572	ca 10	ca 1580-1590
38	écurie (pièce de charpente)	1570	ca 20	ca 1590-1600
39	poteau (écurie)	1610	ca 10	ca 1620
21	maison (poutre sablière)	absence d'aubier	-	?
27	maison (poutre de plancher)	1598	10 à 20	ca 1605-1620
30	maison (poutre sablière)	1613	ca 5	ca 1615-1620
31	maison (poutre sablière)	1592	ca 30	ca 1620
20	maison (poutre de plancher)	1616	< 5	ca 1620
26	maison (poutre de plancher)	1626*	< 5	ca 1630
24	maison (poutre sablière)	1632	ca 5	ca 1635-1640
25	maison (poutre sablière)	1633	ca 5	ca 1635-1640
35	avant corps de l'écurie (poutre sablière)	1684	ca 5	ca 1690
33	avant corps de l'écurie (poutre sablière)	1705	ca 10	ca 1715
43	sousta (poutre)	1679	< 5	ca 1680-1685
48	sousta (poutre)	1680	< 5	ca 1685
41	sousta (poutre sablière)	1684	< 5	ca 1685-1690
44	sousta (poutre)	1692	< 5	ca 1690-1695
47	sousta (poutre)	1659	ca 20-25	ca 1680-1685
46	sousta (poutre)	1692	< 5	ca 1695
40	sousta (entrait du plancher)	1694	< 5	ca 1695-1700
34	planche (avant corps de l'écurie)	1690	a 10-15	ca 1700-1705
42	sousta (poutre)	1693	< 5	ca 1695-1700
36	avant corps de l'écurie (poutre sablière)	1731	ca 10-20	ca 1740-1750

Maison et four du hameau Les Laves : la poutre d'entrait de la charpente du four prise dans la maçonnerie près de la voûte (Lav003) daterait de 1720-1725 environ. Le four aurait-il été construit à cette date ou plus tard avec utilisation d'un bois de réemploi ?

La poutre de la maison daterait du milieu du 17<sup>ème</sup> siècle, ce qui est une première indication sur l'ancienneté du bâti dans le hameau.

Ecurie de la maison du hameau La Palud : les bois récoltés révèlent 3 périodes successives milieu 17<sup>ème</sup> (2 bois), vers 1720-1740 (5 bois) et autour de 1760-70 (2 bois). L'écurie serait antérieure à la date supposée début 19<sup>ème</sup> siècle.

Ferme de Les Ramés : le bois daté de 1483 (abattage estimé vers 1490) révèle l'ancienneté de l'habitat sur le site de la ferme. Pour le moment ce serait le bois le plus ancien du site. Plusieurs poutres (de plancher et sablières) révèlent aussi l'existence de la maison de la ferme dans la première moitié du 17<sup>ème</sup> siècle, ce qui correspond aux données historiques déjà connues : un mas des Ramés est attesté au 17<sup>ème</sup> siècle. En raison de l'érosion de l'aubier, on ne peut donner qu'une date approchée. Il subsiste des bois fin 16<sup>ème</sup> provenant de l'écurie. Les bois conservés de l'écurie et du corps principal sont contemporains. La sousta est construite avec des matériaux datés de la fin du 17<sup>ème</sup> siècle et du tout début 18<sup>ème</sup> siècle, elle peut effectivement dater de cette époque, ou être plus récente et construite avec des bois de réemploi. Les millièmes, 1763 et 1798 signifieraient que la maison et la ferme ont été remaniées postérieurement en réutilisant des matériaux plus anciens.

Ces résultats ont été difficiles à établir, excepté la date du groupe Barels 2 (début 17<sup>ème</sup> siècle) alors que les datations de bois de construction de chalets dans le Briançonnais ou plus près en haute Tinée sont obtenues avec netteté. Deux raisons peuvent être proposées : (i) les chronologies elles-mêmes qui sont assez courtes (en majorité moins de 100 années) et comportent moins de séquences caractéristiques (signatures), ce qui retentit sur les synchronisations. (ii) Cela veut dire aussi que le signal aléatoire caractéristique commun à tous les arbres (le signal climatique régional pour simplifier) est masqué par les conditions naturelles locales de croissance et très probablement, par l'intervention humaine sur la forêt (prélèvements, éclaircies modifiant localement et fréquemment le facteur compétition entre arbres).

L'altitude du site de Barels, environ 1500m, le situe dans l'étage montagnard. Les arbres utilisés pour la construction ont probablement été prélevés dans la forêt de l'étage montagnard proche, où les conditions de croissance sont différentes de celles régnant à l'étage subalpin vers 2000 m et plus, auxquelles sont soumis les mélèzes ayant contribué à la construction des longues chronologies de référence. Il faut bien sûr souligner l'importance de l'impact cyclique d'un insecte (la tordeuse du mélèze) sur la croissance du mélèze, peut être plus marqué à une altitude modérée, ce qui se traduit par des diminutions voire des absences de croissance lors des pullulations. Les difficultés de synchronisation peuvent être dues à des cernes manquants (années sans croissance) que je n'ai pas encore réussi à identifier. Une autre cause de difficulté peut être liée au niveau du prélèvement effectué sur la poutre, qui est à une distance variable de la base du tronc, la croissance d'une année donnée n'étant pas homogène sur toute la longueur du fût. Ces remarques ouvrent sur des pistes de travail concernant les informations sur l'environnement passé à partir de l'analyse de la croissance des arbres conservée dans les bois de construction.

## Conclusion

L'analyse dendrochronologique des bois de construction apporte des données complémentaires et nouvelles sur l'histoire des hameaux de Barel :

A la fin du 15<sup>ème</sup> siècle, la présence d'une construction à l'emplacement de la ferme Les Ramés est attestée par une poutre.

Au début du 17<sup>ème</sup> siècle, l'existence (reconstruction, remaniement) de la ferme de Les Ramés, est attestée par un ensemble de poutres dont les dates sont comprises entre 1600 et 1630 environ.

Au milieu du 17<sup>ème</sup> siècle, l'existence, sinon de la maison du hameau Les Laves, du moins d'une habitation attestée par la datation d'une poutre de plancher en place.

A la fin du 17<sup>ème</sup> siècle, et dans la 1<sup>ère</sup> moitié du 18<sup>ème</sup> siècle, la présence d'un ensemble de poutres qui constituent la sousta, attenante au corps principal de la ferme Les Ramés, celle-ci pouvant être postérieure et construite avec des éléments de réemploi.

Vers le milieu du 18<sup>ème</sup> siècle, l'existence d'un bâtiment (l'écurie) attenant à la maison du hameau de La Palud est attestée par un ensemble de bois composé de poutres et de planches.

A la même époque, on observe l'utilisation (réparation, reconstruction) d'une poutre dans l'écurie de la ferme Les Ramés et dans l'écurie de la maison du hameau de La Palud. Avec les échantillons actuellement recueillis, il est cependant difficile d'aller plus loin dans l'histoire de ces habitations. Des prélèvements supplémentaires seraient indispensables. Ensuite, il serait évidemment intéressant de travailler sur d'autres bâtiments des 3 hameaux, le hameau Le Serre notamment, dans lequel existe un potentiel précieux pour le développement d'une étude dendrochronologique et donc l'approfondissement de la connaissance historique de ce site sur peut-être l'ensemble du dernier millénaire...

Parallèlement, la connaissance de l'environnement forestier passé pourrait être développée en travaillant sur les caractéristiques de croissance révélées par les sections des bois de construction (état de la forêt, impact de la tordeuse du mélèze, perturbations liées à l'activité anthropique), de même que l'histoire plus récente des arbres qui entourent les parcelles à proximité des hameaux (frênes, ormes).

Ces pistes pourraient être envisagées dans le cadre d'un nouveau programme pluridisciplinaire comme celui-ci mené par l'Ecomusée de la Roudoule, sous l'impulsion de Philippe Thomassin et David Faure-Vincent,

Remerciements : je tiens à remercier Philippe Thomassin et David Faure-Vincent pour leur accueil, leur aide précieuse sur le terrain, leur connaissance de l'histoire des hameaux de Barel et leur enthousiasme pour mener à bien ce programme. Je remercie aussi Claire Esmenjaud, étudiante, pour son aide lors des prélèvements en mai 2004.

## Références

Les chronologies des sites du Briançonnais et de la Tinée, établies par J.L. Edouard ne sont pas encore publiées.

Belingard C., 1996 - *Etude dendroécologique de la dynamique de la limite supérieure de la forêt dans les Alpes du sud, en relation avec les facteurs climatiques et anthropiques*. Thèse, 103pp. Université de Droit, d'Economie et des Sciences et Techniques d' Aix-Marseille III, Faculté des Sciences de St-Jérôme, spécialité Ecologie.

Fourchy P., 1952. - *Ecologie du mélèze*. Annales de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts, 13, 1, 137pp.

Lambert G., Maurice B., 1992. - *Les veines du temps. Lectures de bois en Bourgogne*. Catalogue de l'exposition du même nom au musée Rolin d'Autun. 455pp.

- Lambert G.N., 1998. - « La dendrochronologie, mémoire de l'arbre ». Dans : *Les méthodes de datation en laboratoire*. Collection « archéologiques ». Ferdière A. (ed.) Editions Errance, Paris, 13-69.
- Schweingrüber, 1990. - *Anatomie europaischer Hölzer*. Bern, Haupt. 800pp.
- Schweingrüber, 1988. - *Tree-rings - Basics and applications of dendrochronology*. Dordrecht Kluwer. 277pp.
- Schweingrüber, 1996. - *Tree-rings and Environment Ecology*. Bern, Haupt. 609pp.
- Tessier L., 1986. - « Chronologie de mélèzes des Alpes et Petit âge glaciaire ». *Dendrochronologia*, 4, 97-113.

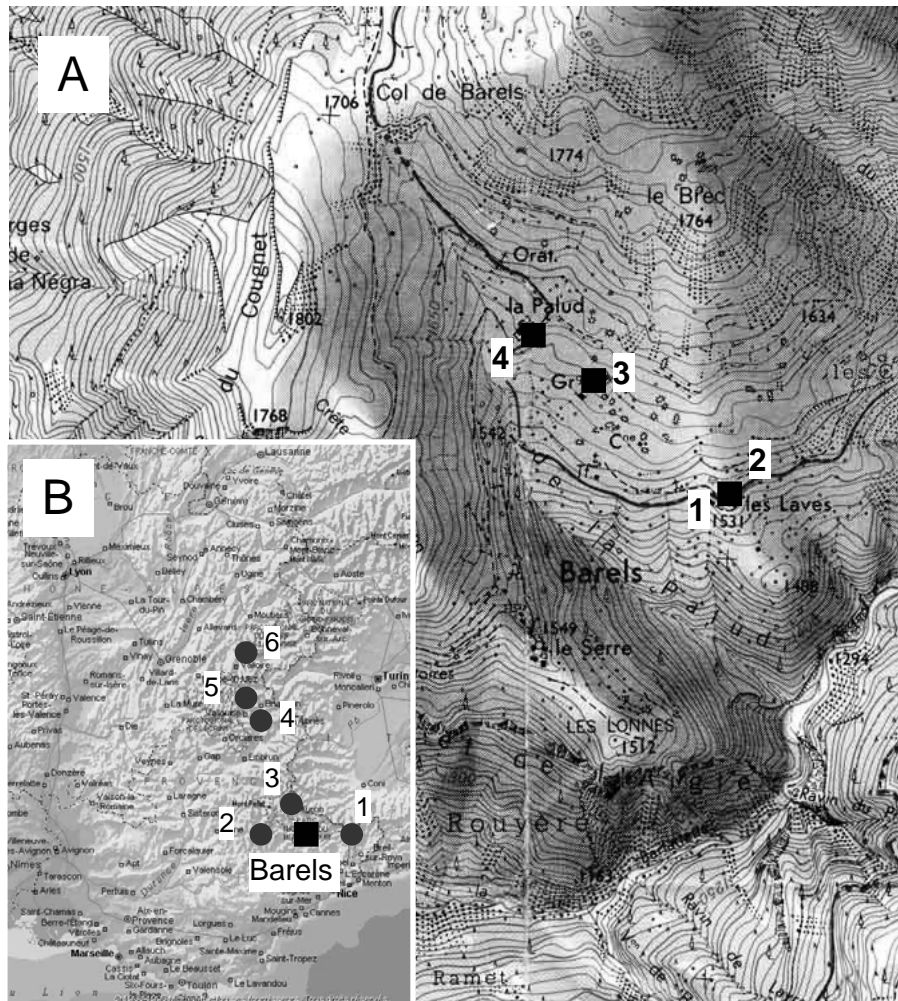
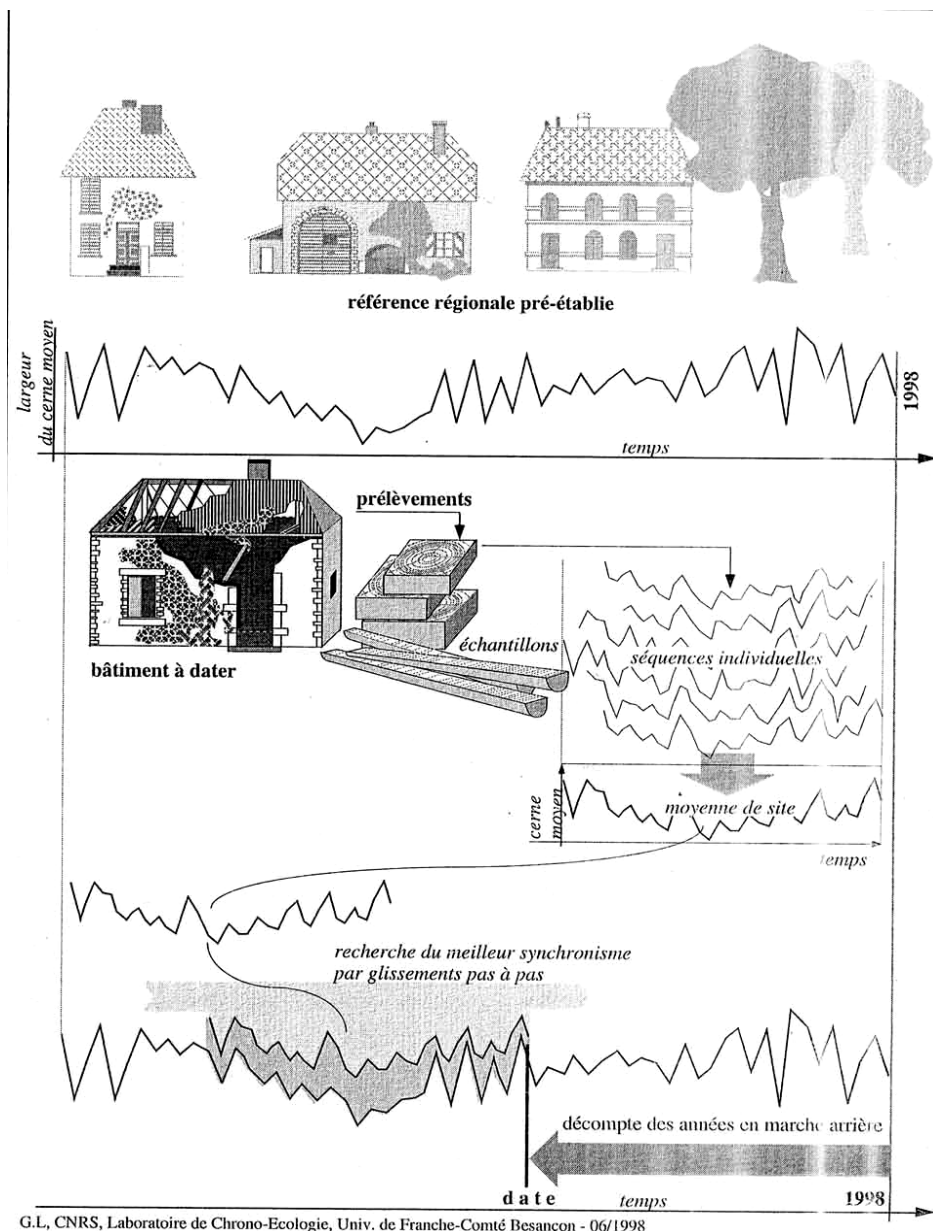


Figure 1 :

A - localisation des hameaux de Barelles et des bâtiments étudiés ; four (1) et maison (2) du hameau Les Laves, ferme Les Ramés (3), écurie de la maison du hameau La Palud (4) localisation de Barelles (commune de Guillaume, Mercantour)

B : localisation de Barelles et des sites de référence (chronologies de mélèzes de plus de 500 ans). Merveilles (1), Beauvezer (2), Braïsse (3), Oriol (4), Chardonnet (5), Orgère (6)



G.L., CNRS, Laboratoire de Chrono-Ecologie, Univ. de Franche-Comté Besançon - 06/1998

Figure 2 : Dendrochronologie : datation sur un référentiel (extrait de Lambert, 1998)

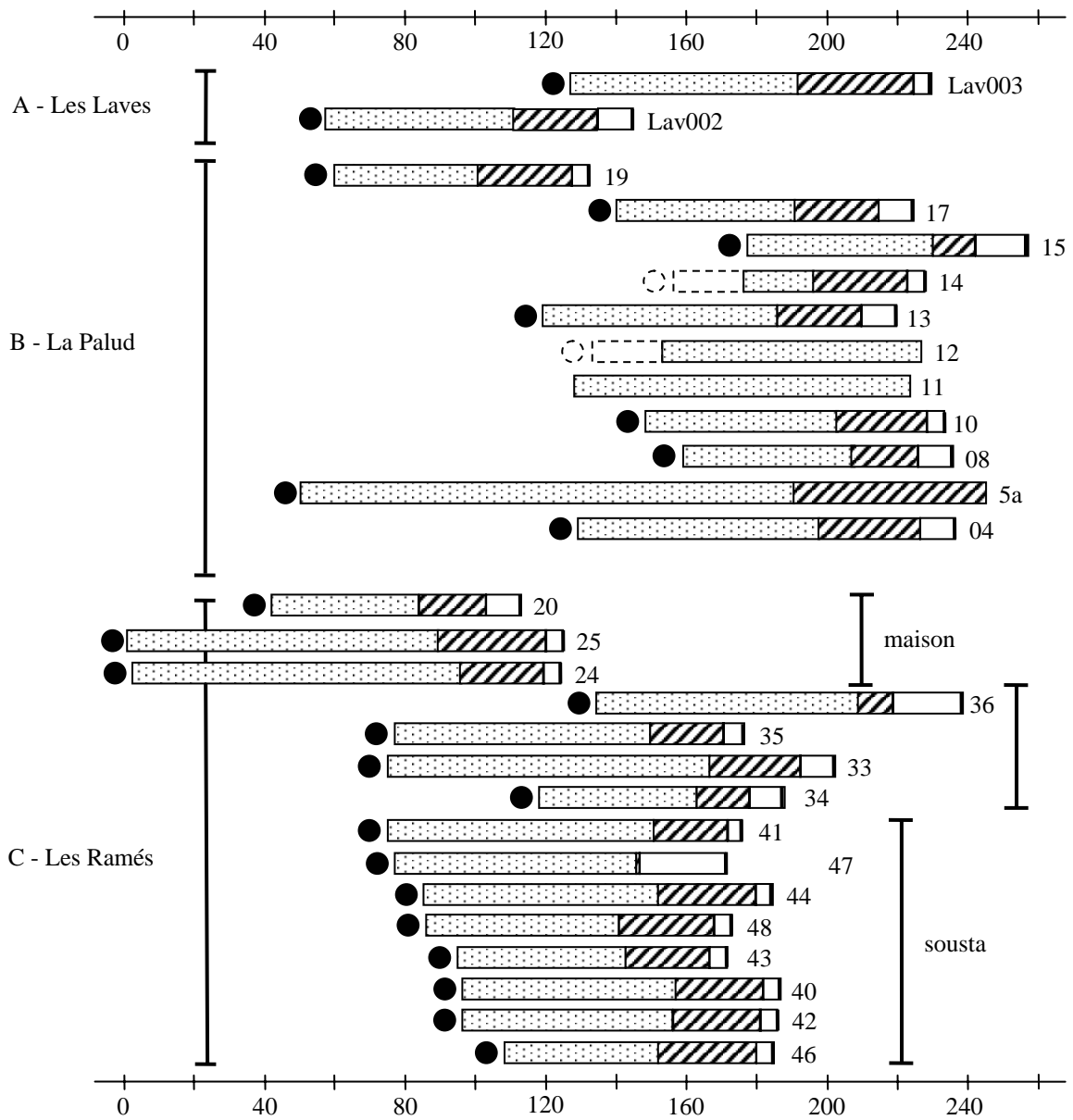


Figure 3 : chronologie relative des bois de construction prélevés dans les 3 sites des hameaux de Barel



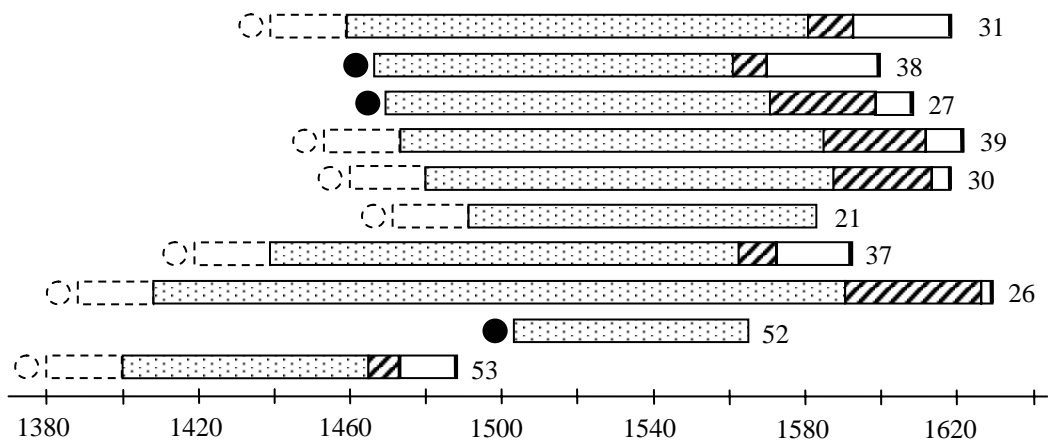


Figure 4 : groupe Barel 2 - Ferme Les Ramés

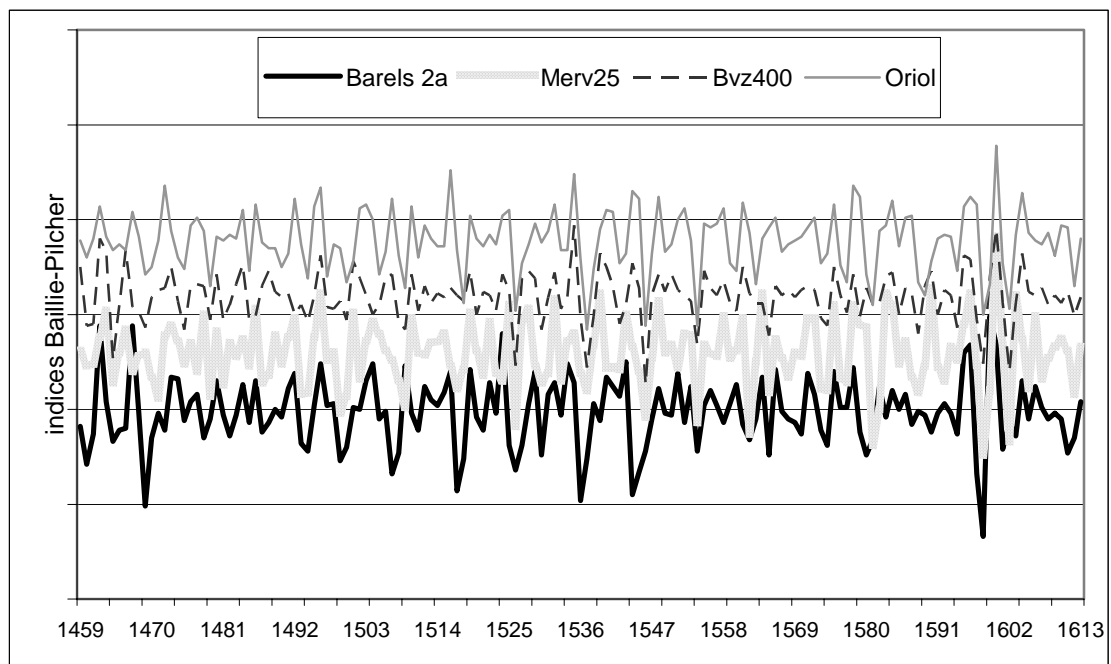


Figure 5 : synchronisation de la chronologie moyenne du groupe Barel 2a (Ferme Les Ramés) avec les chronologies de référence du Mercantour et du Briançonnais, période 1459-1613

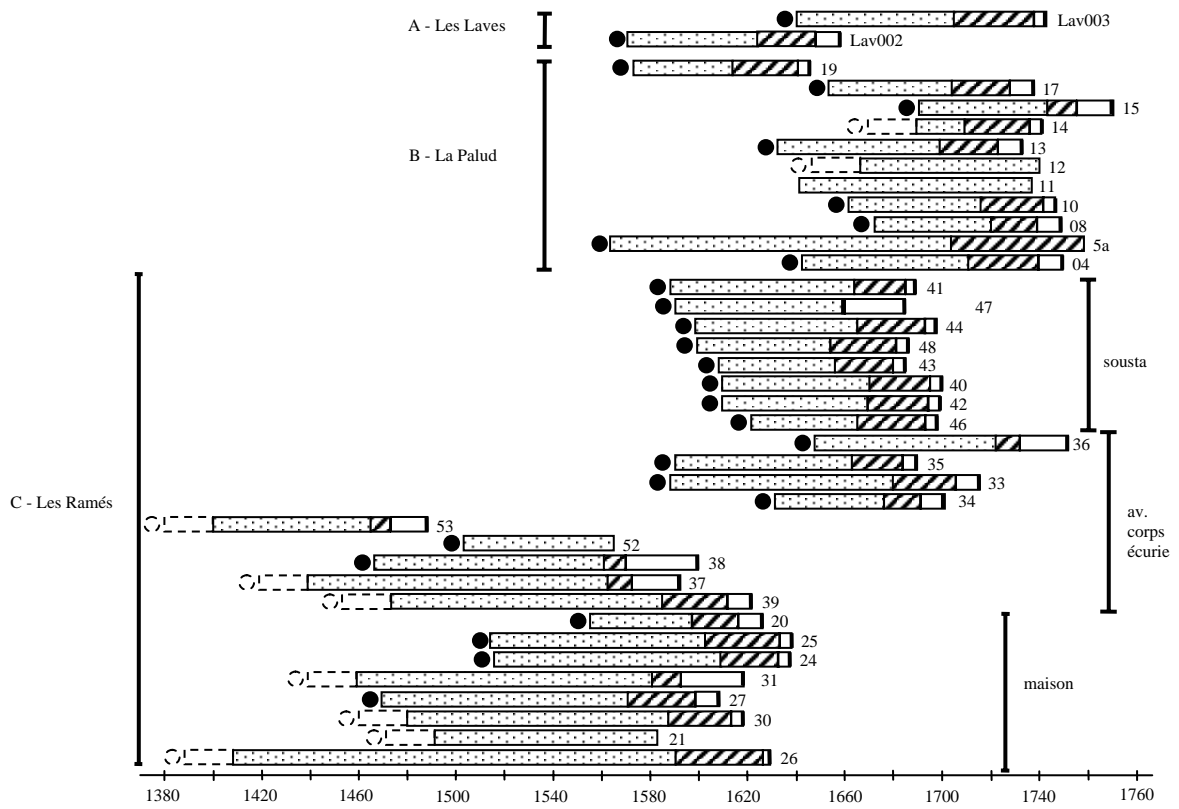


Figure 6 : Synthèse chronologique selon la proposition de date de l'ensemble Barel 1 (résultat à confirmer)

## Annexes

Tableau A : caractéristiques des échantillons

## 1 – Maison du hameau des Laves

code	nature	lieu	espèce	nb cernes	aubier	dernier cerne
LAV001	poutre	maison	Fraxinus	79	oui	?
LAV002	poutre	maison	Larix decidua	85	oui	non

## 2 – Four à pain du hameau des Laves

code	nature	lieu	espèce	nb cernes	aubier	dernier cerne
LAV003	poutre	fournil	Larix decidua	98	oui	non
LAV004	poutre	fournil	Larix decidua	38	?	non

## 3– Maison du hameau La Palud

code	nature	lieu	espèce	nb cernes	aubier	dernier cerne
BAR001	pièce de charpente	écurie A2_006	Larix decidua	76	non	non
BAR002	poutre de plancher	écurie A2_006	Larix decidua	50	oui	non
BAR003	poutre	écurie A2_006	Populus tremula	42	?	non
BAR004	poutre	écurie A2_006	Larix decidua	98	non	oui
BAR005a	poutre	écurie A2_006	Larix decidua	196	oui	oui ?
BAR005b	poutre	écurie A2_006	Larix decidua	171	oui	non
BAR006	poutre	écurie A2_006	Larix decidua	92	non	non
BAR007	arbalétrier	écurie A2_006	Larix decidua	57	oui	non
BAR008	poutre	écurie A2_006	Larix decidua	68	oui	non
BAR009	non définie	écurie A2_006	Larix decidua	78	non	non
BAR010	poutre de plancher	écurie A2_006	Larix decidua	79	oui	non
BAR011	planche	écurie A2_006	Larix decidua	96	non	non
BAR012	dosse ?	maison	Larix decidua	74	non	non
BAR013	Planche ?	écurie A2_007	Larix decidua	94	oui	non
BAR014	poutre	écurie A2_007	Larix decidua	47	oui	oui
BAR015	arbalétrier	écurie A2_007	Larix decidua	68	oui	non
BAR016	poutre	écurie A2_007	Larix decidua	92	oui	oui
BAR017	poutre	écurie A2_007	Larix decidua	75	oui	non
BAR018	poutre	écurie A2_007	Larix decidua	65	oui	oui
BAR019	poutre	écurie A2_007	Larix decidua	67	oui	oui

## 4 – Ferme des Ramés

code	nature	lieu	espèce	nb cernes	aubier	dernier cerne
BAR020	Poutre de plancher	maison	Larix decidua	62	oui	non
BAR021	Poutre sablière	maison	Larix decidua	93	non	non
BAR022	Poutre sablière ?	maison	Larix decidua	102	oui	Non
BAR023	arbalétrier	maison	Tilia (tilleul)	49	?	non
BAR024	Poutre sablière	maison	Larix decidua	118	oui	non
BAR025	Poutre sablière	maison	Larix decidua	120	oui	non
BAR026	Poutre de plancher	maison	Larix decidua	219	oui	non
BAR027	Poutre de plancher	maison	Larix decidua	130	oui	non
BAR028	Poutre sablière	maison	Larix decidua	99	oui	non
BAR029	Console de soutien	maison	Larix decidua	102	non	non
BAR030	Poutre sablière	maison	Larix decidua	134	oui	non
BAR031	Poutre sablière	maison	Larix decidua	134	oui	non
BAR032	bois de flache	extérieur	Larix decidua	123	non	non
BAR033	bois de flache	av. corps de l'écurie	Larix decidua	119	oui	non
BAR034	planche	av. corps de l'écurie	Larix decidua	60	oui	non
BAR035	Poutre sablière	av. corps de l'écurie	Larix decidua	95	oui	non

BAR036a	Poutre sablière	av. corps de l'écurie	Larix decidua	89	oui	non
BAR036b	Poutre sablière	av. corps de l'écurie	Larix decidua	88	oui	non
BAR037	arbalétrier	av. corps de l'écurie	Larix decidua	134	oui	non
BAR038	pièce de charpente	écurie	Larix decidua	104	oui	non
BAR039	poteau ?	écurie	Larix decidua	139	oui	non
BAR040	entrait du plancher	sousta	Larix decidua	86	oui	non
BAR041	poutre sablière	sousta	Larix decidua	97	oui	oui
BAR042	pièce de charpente	sousta	Larix decidua	85	oui	non
BAR043	poutre	sousta	Larix decidua	72	oui	oui
BAR044	poutre	sousta	Larix decidua	95	oui	non
BAR045	poutre	sousta	Larix decidua	76	oui	non
BAR046	poutre	sousta	Larix decidua	72	oui	non
BAR047	poutre	sousta	Larix decidua	70	oui	non
BAR048	poutre	sousta	Larix decidua	82	oui	non
BAR049	arbalétrier	écurie	Larix decidua	128	oui	non
BAR050	poutre	écurie	Larix decidua	67	non	non
BAR051	poutre	écurie	Larix decidua	65	oui	non
BAR052	poutre	écurie	Larix decidua	64	oui	non
BAR053	pièce de charpente	écurie	Larix decidua	72	oui	oui

Tableau B : résultats des tests de synchronisation ; valeur des t de student pour les bonnes positions de synchronisation (t de student estimant la fiabilité du coefficient de corrélation calculé sur des séries chronologiques standardisées)

A - Exemple du sous-groupe la Sousta (groupe Barel 1)

	Bar040	Bar041	Bar043	Bar044	Bar046	Bar047	Bar048	BAR033	BAR035
Bar040	-	6.3	6.6	5.5	4.2	3.5	5.5	6.0	4.7
Bar041		-	6.7	8.0	5.7	5.8	4.3	9.8	7.3
Bar043			-	7.4	8.4	5.3	3.7	6.8	5.4
Bar044				-	9.0	5.0	5.5	8.0	7.3
Bar046					-	3.8	3.9	6.1	6.4
Bar047						-	6.3	8.9	6.8
Bar048							-	4.9	5.7
BAR033								-	9.7
BAR035									-

B- Exemple du groupe Barel 2, ferme Les Ramés, daté

	Bar021	Bar027	Bar030	Bar031	Bar038	Bar039	
Bar021	-	8.1	9.5	6.3	4.7	8.6	
Bar027		-	7.7	6.9	5.4	6.6	
Bar030			-	-	5.4	13.9	
Bar031				-	6.0	-3.4	
Bar038					-	4.0	
Bar039						-	

C – Résultats de la synchronisation de la chronologie moyenne du groupe Barel 2 sur les chronologies de référence : position 1400-1626

	position	Merveilles	Beauvezer 1	Beauvezer 2	Oriol	Chardonnet	Orgère
Barel 2a (155 ans)	1459-1613	5.6	-	-	5.5	3.3	3.2
Barel 2b (227 ans)	1400-1626	5.8	4.3	6.4	3.3	4.2	4.2