

Dendrochronologie  
Radiocarbone  
Anthracologie

# ARCHEOLABS

LE CHATELARD, 38840 SAINT BONNET DE CHAVAGNE

Tél. 04.76.64.00.97    archeolabs@wanadoo.fr    Fax. 04.76.64.01.60  
Label Isère Innovation – *Fondation de France.* – Depuis 1987

N/Ref. ARC14/R3781D4  
Affaire suivie par :  
A. de Saint-Jouan, ACMH

Monsieur Frédéric de Foucaud  
Les Amis du Vieux Cravant  
Château de Sonnay  
37500 Cravant-les-Coteaux

**EXPERTISE DENDROCHRONOLOGIQUE  
D'ÉCHANTILLONS PROVENANT  
DE CHARPENTES  
DE L'ÉGLISE SAINT-LÉGER  
À CRAVANT-LES-COTEAUX (37500)**

par Christian Dormoy

Saint-Bonnet, le 20 janvier 2014

*Toute utilisation ou publication de ces résultats doit être accompagnée de la mention :  
"Archéolabs réf. ARC 14/R3781D/4"*

# RÉSUMÉ CHRONOLOGIQUE

---

**EXPERTISE DENDROCHRONOLOGIQUE  
D'ÉCHANTILLONS PROVENANT  
DE CHARPENTES  
DE L'ÉGLISE SAINT-LÉGER  
À CRAVANT-LES-COTEAUX (37500)**

**Résumé chronologique**

**D'après les résultats obtenus :**

- **la charpente du chœur, homogène, a été mise en place en 1529 (ou dans une année postérieure très proche).**
- **Les éléments analysés de la chapelle sud forment un ensemble architecturalement et écologiquement homogène. Ils sont issus d'arbres abattus vers 1240.**
- **La charpente de la nef forme un ensemble architecturalement homogène. Elle a été mise en place en 1240 (ou dans une année postérieure très proche).**
- **La poutre de la tribune est issue d'un arbre abattu entre 1490 et 1493.**

# **RAPPORT SCIENTIFIQUE**

---



## I - PRÉSENTATION GÉNÉRALE :

A l'exception du chœur, les charpentes de cette église utilisent de nombreux bois en remploi. Autant que faire se peut, ces derniers n'ont pas été prélevés.

La charpente du chœur, orientée est-ouest et de type à chevrons-portant-fermes avec croupe à l'est, comprend 9 fermes numérotées arbitrairement depuis l'ouest, dont deux fermes-maîtresses 2 et 9 (ferme de croupe). D'après les négatifs d'assemblage, la ferme 2 semble avoir été déplacée pour permettre le passage dans le comble de la croisée.

La charpente de la croisée, en peuplier, avec quelques rares chevrons en remploi, n'est pas exploitable en dendrochronologie et n'a pas été prélevée.

La charpente de la chapelle sud, orientée nord-sud et de type à chevrons-portant-fermes, comprend 7 fermes numérotées arbitrairement depuis le nord, dont deux fermes-maîtresses 1 et 7. Le chevron oriental de la ferme 1 possède une mortaise à tiers-bois en demi-queue d'aronde à ergot qui n'appartient pas à cette structure.

La charpente de la nef, orientée est-ouest, de type à chevrons-portant-fermes et lambrissée en berceau, comprend 23 fermes numérotées arbitrairement depuis l'est, dont 5 fermes-maîtresses 1, 8, 13, 18, 23, avec poinçon suspendu au faux-entrait et assemblé à l'entrait. Le dispositif faitage, sous-faitage, poteaux, décharges en contreventement, fait essentiellement de remploi, est suspect et semble avoir été installé ultérieurement en entaillant les faux-entrait pour le passage du sous-faitage.

La poutre de la tribune a également été retenue à la demande de M. de Foucaud.

Les éléments architecturaux en place ont été échantillonnés manuellement à la sonde finlandaise (diamètre du prélèvement 5 mm), les 14 et 15 novembre 2013.

## II - NOMBRE D'ÉCHANTILLONS ANALYSÉS :

24 éch. :            n° 1 à 10, 12 à 25

(voir en annexe, tableau récapitulatif, colonne : N° éch.).

### III - PROVENANCE ET DESCRIPTION DES ÉCHANTILLONS ANALYSÉS :

#### CHEUR, CHARPENTE

- éch. 3        ferme 3, chevron nord
- éch. 4        croupe, 4<sup>ème</sup> empanon sud à partir de l'entrait
- éch. 5        ferme 9, entrait de croupe
- éch. 6        ferme 9, chevron nord
- éch. 7        ferme 8, chevron nord
- éch. 8        ferme 4, chevron nord
- éch. 9        ferme 2, poinçon
- éch. 10       ferme 2, entrait

#### CHAPELLE SUD, CHARPENTE

- éch. 12       ferme 3, chevron est
- éch. 13       ferme 4, chevron est
- éch. 14       ferme 7, faux-entrait
- éch. 15       ferme 1, poinçon

#### NEF, CHARPENTE

- éch. 1        ferme 23, entrait
- éch. 16       ferme 2, chevron sud
- éch. 17       ferme 3, chevron nord
- éch. 18       ferme 10, chevron sud
- éch. 19       ferme 9, chevron nord
- éch. 20       ferme 11, chevron sud
- éch. 21       ferme 11, chevron nord
- éch. 22       ferme 12, chevron nord
- éch. 23       ferme 13, chevron nord
- éch. 24       ferme 15, chevron sud
- éch. 25       ferme 20, chevron nord

#### TRIBUNE

- éch. 2        poutre

(voir en annexe, tableau récapitulatif, colonne : N° éch.).

### IV - ESSENCE VÉGÉTALE :

Chêne (*Quercus sp.*)

(voir en annexe, tableau récapitulatif, colonne : Essence).



## V - PRÉSENCE DE L'AUBIER :

Avec : 23 éch. tous sauf le n° 1

Note : de l'aubier était présent au prélèvement sur le bois 1.

(voir en annexe, tableau récapitulatif, colonne : Aubier).

## VI - PRÉSENCE DU DERNIER CERNE DE CROISSANCE :

Avec : 5 éch. n° 4, 6, 8, 9, 16

Note : le dernier cerne de croissance, présent sur de nombreux bois, n'a pu être conservé, compte tenu de la dégradation de l'aubier. Les limites d'aubier sont le plus souvent des limites de travail.

(voir en annexe, tableau récapitulatif, colonne : Saison).

## VII - SÉQUENCES DENDROCHRONOLOGIQUES OBTENUES :

Séquence **9005CSL** 170 ans 9 éch. n° 2 à 10

Séquence **9006CSL** 82 ans 15 éch. n° 1, 12 à 25

(voir en annexe, tableau récapitulatif, colonne : Séquence).

## VIII - SITUATION CHRONOLOGIQUE :

La séquence **9006CSL** se situe entre les années **1158** et **1239**.

La séquence **9005CSL** se situe entre les années **1359** et **1528**.

Le tableau récapitulatif, en annexe, détaille les caractéristiques dendrologiques et dendrochronologiques de chaque échantillon, ainsi que la situation chronologique de chaque échantillon daté.

Les diagrammes, en annexe, figurent la position relative de tous les échantillons intégrés dans chaque référentiel (séquence datée) du site.

**Ces fourchettes chronologiques sont certaines et définitives.** Les courbes des séquences **9005CSL** et **9006CSL**, datées visuellement sur table lumineuse, sont représentées traditionnellement, en annexe, à partir des valeurs brutes non indicées, ce qui n'occulte pas les caractères naturels de croissance des bois. L'axe horizontal, fixé arbitrairement, symbolise l'épaisseur d'un cerne d'un millimètre. La graduation en abscisse est annuelle. L'échelle des ordonnées est logarithmique.

Les référentiels utilisés sont nos référentiels du chêne des régions Centre, Île-de-France et des régions voisines qui couvrent **en continu** les années 682 à nos jours. Ils sont composés de 5 871 bois datés correspondant à 473 660 cernes mesurés deux fois en moyenne (voir couverture en annexe). Ces référentiels ont été « reconstruits » à partir des courbes de bois actuels corrélées progressivement avec des courbes de bois de plus en plus anciens, datées auparavant par dérive sur des référentiels géographiquement éloignés. Cette reconstruction a validé la totalité des fourchettes chronologiques obtenues par dérive.

Le référentiel spécifique d'Indre-et-Loire, avec plus de 1281 bois couvre la période 769 à 2008. Il est intégré au référentiel régional.

## IX - DATATIONS :

Les dates d'abattage présentées tiennent compte des ensembles architecturaux, du rythme de croissance de chaque bois, de la présence ou non du dernier cerne de croissance ou de l'aubier, des cernes décomptés mais non mesurés et des observations effectuées au prélèvement et à la mesure.

### CHARPENTE DU CHOEUR

éch. 3	ferme 3, chevron nord	Se rattache à 1529
éch. 4	croupe, 4ème empanon sud	1528/1529 (automne/hiver)
éch. 5	ferme 9, entrain de croupe	Se rattache à 1529
éch. 6	ferme 9, chevron nord	1528/1529 (automne/hiver)
éch. 7	ferme 8, chevron nord	Se rattache à 1529
éch. 8	ferme 4, chevron nord	1528/1529 (automne/hiver)
éch. 9	ferme 2, poinçon	1528/1529 (automne/hiver)
éch. 10	ferme 2, entrain	Se rattache à 1529

Note : les bois analysés de la charpente du chœur proviennent d'une même écologie. Ils sont de croissances variées, d'arbres de haute futaie à ceux de lisière.

### CHARPENTE DE LA CHAPELLE SUD

éch. 12	ferme 3, chevron est	Se rattache à 1240
éch. 13	ferme 4, chevron est	Se rattache à 1240



**CHARPENTE DE LA CHAPELLE SUD**

éch. 14	ferme 7, faux-entrait	Se rattache à 1240
éch. 15	ferme 1, poinçon	Se rattache à 1240

Note : les bois analysés de la charpente de la chapelle sud proviennent d'une même écologie de forêt de densité moyenne. Le bois 25 (nef) se rattache à cet ensemble.

**CHARPENTE DE LA NEF**

éch. 1	ferme 23, entrait	Se rattache à 1240
éch. 16	ferme 2, chevron sud	1239/1240 (automne/hiver)
éch. 17	ferme 3, chevron nord	Se rattache à 1240
éch. 18	ferme 10, chevron sud	Se rattache à 1240
éch. 19	ferme 9, chevron nord	Se rattache à 1240
éch. 20	ferme 11, chevron sud	Se rattache à 1240
éch. 21	ferme 11, chevron nord	Se rattache à 1240
éch. 22	ferme 12, chevron nord	Se rattache à 1240
éch. 23	ferme 13, chevron nord	Se rattache à 1240
éch. 24	ferme 15, chevron sud	Se rattache à 1240
éch. 25	ferme 20, chevron nord	Se rattache à 1240

Note : les bois 1 (entrait), 18, 19, 20, 21, 22, 23 (chevrons), proviennent strictement d'une même écologie favorable de jeune forêt dense, permettant d'obtenir rapidement des troncs droits et longs. Chaque chevron est issu d'un seul arbre, ce qui est visible au-dessus des faux-entrants. Les autres bois analysés sont d'origines diverses.

**TRIBUNE**

éch. 2	poutre	Entre 1490 et 1493
--------	--------	--------------------

Note : bois nouveaux issu d'un arbre relativement isolé.

Nous restons naturellement à votre disposition pour vous apporter tout complément d'information.

# TABLE ET FIGURES

---



# TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ÉCHANTILLONS

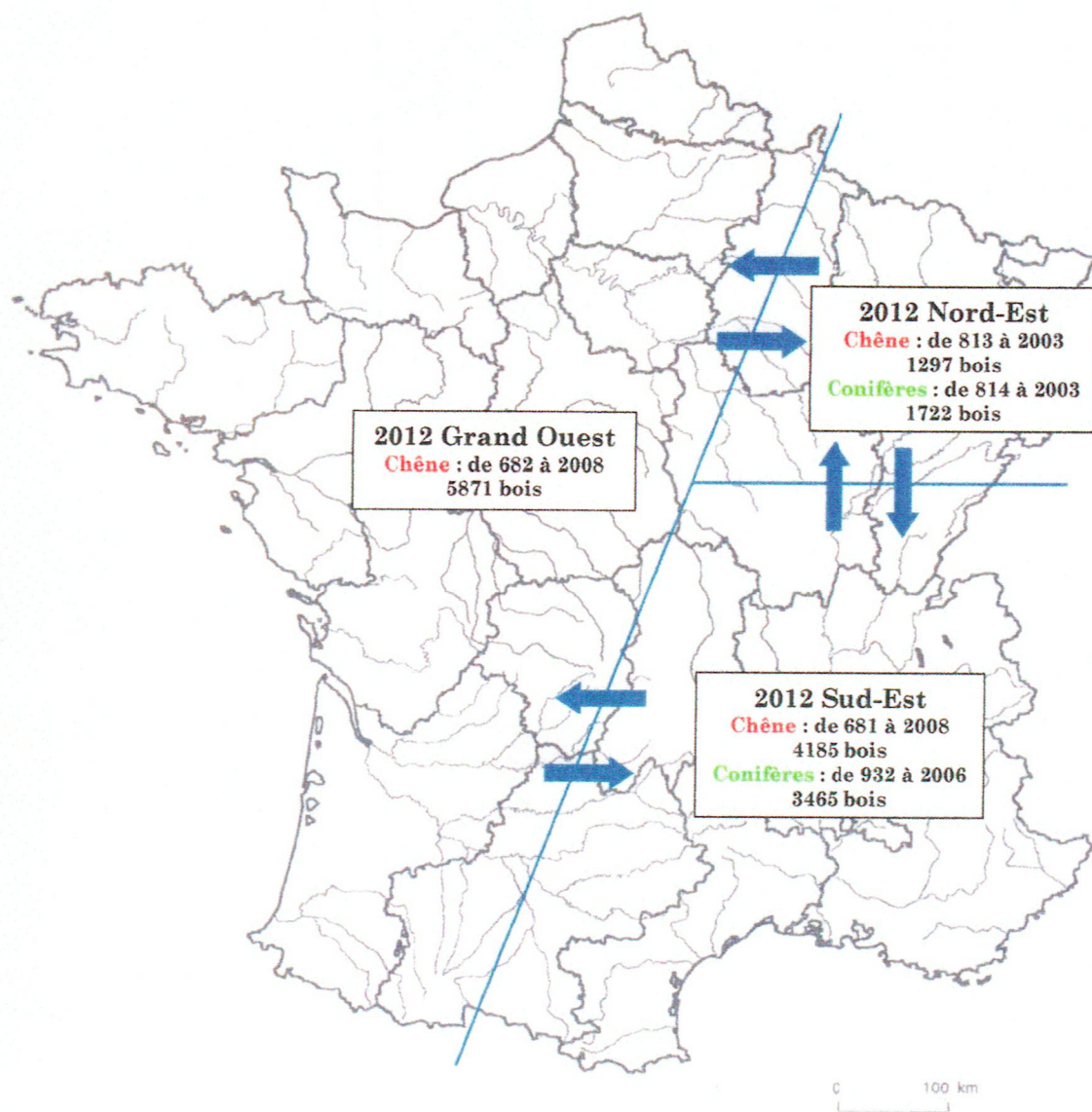
## LÉGENDE :

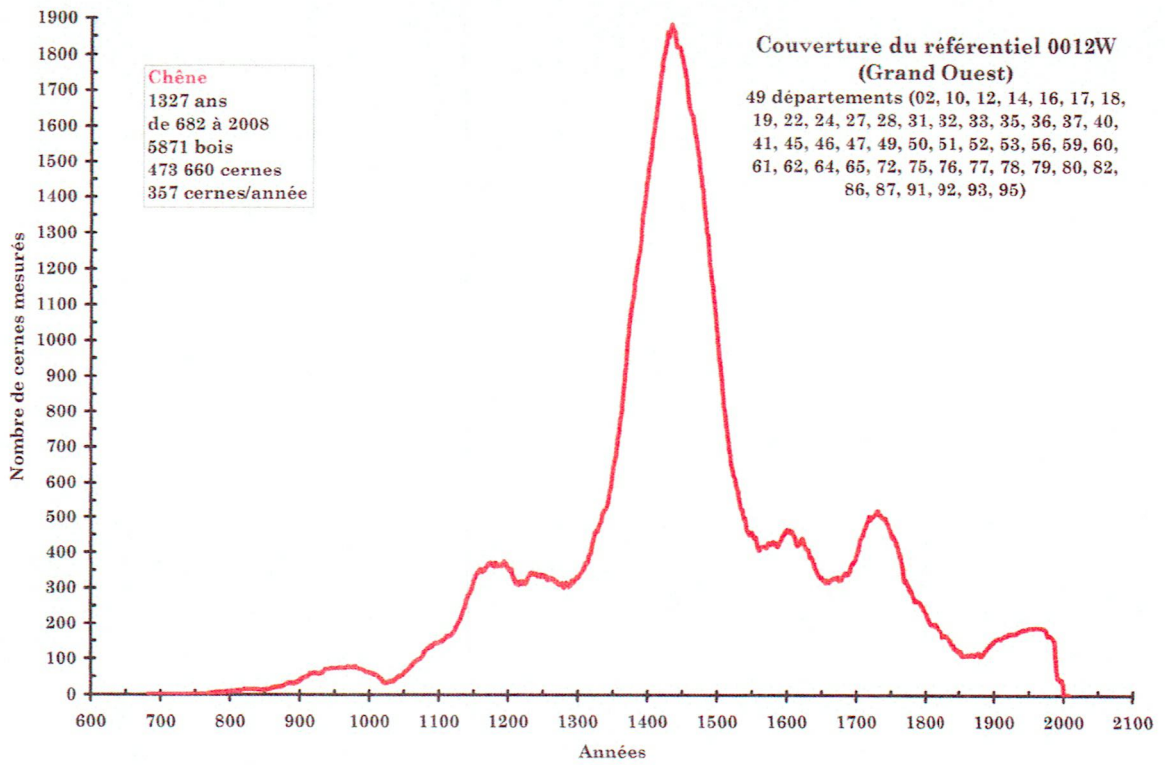
- N° éch.** : Numéro d'enregistrement Archéolabs.  
**Essence** : Essence de l'échantillon avec l'abréviation suivante  
 QU = Quercus  
**Nbre cernes** : Nombre de cernes total de l'échantillon.  
**Aubier** : Nombre de cernes d'aubier.  
**Saison** : Saison d'abattage avec les abréviations suivantes  
 0 = Dernier cerne de croissance absent  
 3 = Abattage en automne-hiver  
 5 = Dernier cerne de croissance absent mais l'observation de  
 l'échantillon permet d'estimer l'abattage dans les 5 ans qui suivent  
**Séquence** : Groupe dans lequel l'échantillon a été intégré.  
**Position éch.** : Position du cerne le plus ancien de l'échantillon par rapport au cerne le plus  
 ancien de la séquence.  
**Date P.C. éch.** : Date du premier cerne - le plus ancien - de l'échantillon.  
**Date D.C. éch.** : Date du dernier cerne - le plus récent - de l'échantillon.

N° éch.	Essence	Nbre cernes	Aubier	Saison	Séquence	Position éch.	Date P.C. éch.	Date D.C. éch.
1	QU	24	0	0	9006CSL	42	1199	1222
2	QU	115	1	0	9005CSL	1	1359	1473
3	QU	49	1	0	9005CSL	113	1471	1519
4	QU	54	9	3	9005CSL	117	1475	1528
5	QU	102	14	0	9005CSL	63	1421	1522
6	QU	53	19	3	9005CSL	118	1476	1528
7	QU	51	18	5	9005CSL	115	1473	1523
8	QU	58	11	3	9005CSL	113	1471	1528
9	QU	81	22	3	9005CSL	90	1448	1528
10	QU	97	12	0	9005CSL	68	1426	1522
12	QU	46	1	0	9006CSL	25	1182	1227
13	QU	32	1	0	9006CSL	38	1195	1226
14	QU	69	1	0	9006CSL	1	1158	1226
15	QU	55	1	0	9006CSL	17	1174	1228
16	QU	56	15	3	9006CSL	27	1184	1239

N° éch.	Essence	Nbre cerne	Aubier	Saison	Séquence	Position éch.	Date P.C. éch.	Date D.C. éch.
17	QU	36	5	0	9006CSL	29	1186	1221
18	QU	25	1	0	9006CSL	42	1199	1223
19	QU	20	1	0	9006CSL	44	1201	1220
20	QU	29	1	0	9006CSL	36	1193	1221
21	QU	17	1	0	9006CSL	49	1206	1222
22	QU	24	1	0	9006CSL	44	1201	1224
23	QU	16	1	0	9006CSL	52	1209	1224
24	QU	43	1	0	9006CSL	21	1178	1220
25	QU	57	1	0	9006CSL	6	1163	1219

## Grandes zones écologiques et principaux référentiels







# CLÉS DE LECTURE DU DIAGRAMME

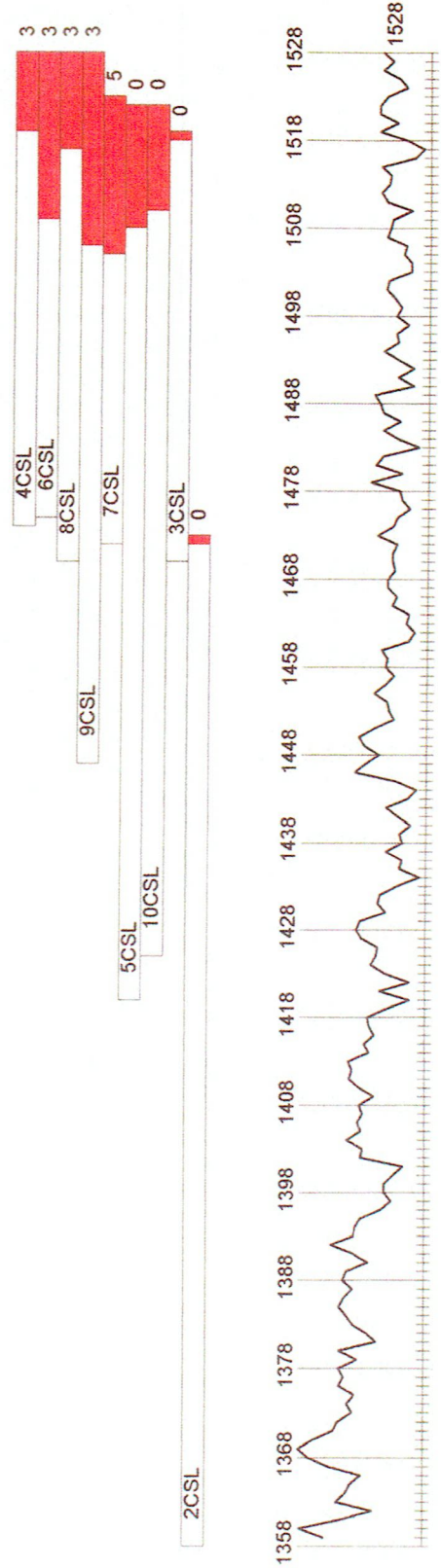
La partie supérieure de la figure représente, sous forme d'un rectangle, la longueur de la courbe de chaque échantillon dans sa position relative.

La partie inférieure représente, sur une échelle annuelle, la référence dendrochronologique pour le site (moyenne de tous les échantillons).

Sur les diagrammes, nous utilisons des codes qui indiquent les diverses observations faites sur les échantillons :

- \* La moelle est présente sur l'échantillon
- 1 La saison d'abattage se situe au printemps
- 2 La saison d'abattage se situe en été
- 3 La saison d'abattage se situe en automne/hiver
- 4 La saison d'abattage est indéterminée. Le dernier cerne de croissance sous l'écorce est présent, mais l'état de l'échantillon ne permet pas de déterminer précisément celle-ci.
- 5 L'année d'abattage est déterminée à 5 ans près. Le dernier cerne de croissance est absent, mais le nombre de cernes manquants est compris entre 1 et 5.
- 0 (avec aubier) L'année d'abattage doit être estimée. Le dernier cerne est absent ; nous sommes en limite d'aubier, ou bien quelques cernes d'aubier ont été mesurés. Nous devons ajouter, en moyenne et en fonction du rythme de croissance de chaque bois, 5 à 30 cernes pour le chêne, 2 à 10 cernes pour le châtaignier, 10 à 60 cernes pour le pin et le mélèze. Le nombre de cernes d'aubier peut être estimé plus précisément pour chaque bois, par comparaison avec des bois actuels ou anciens, locaux, possédant le dernier cerne de croissance et analysés antérieurement. Sur les diagrammes, l'aubier de chaque échantillon est figuré par un bloc rouge ou noir.
- 0 (sans aubier) L'année d'abattage est indéterminée. L'aubier est absent ; des cernes de bois de cœur peuvent manquer. Sur les diagrammes, le bois de cœur de chaque échantillon est représenté par un bloc délimité par des traits noirs.

**Bloc diagramme de constitution de la référence**  
**CRAVANT-LES-COTEAUX (37)**  
**EGLISE SAINT-LEGER**  
**Séquence 9005CSL (QU) de 1359 à 1528**



**Légende**

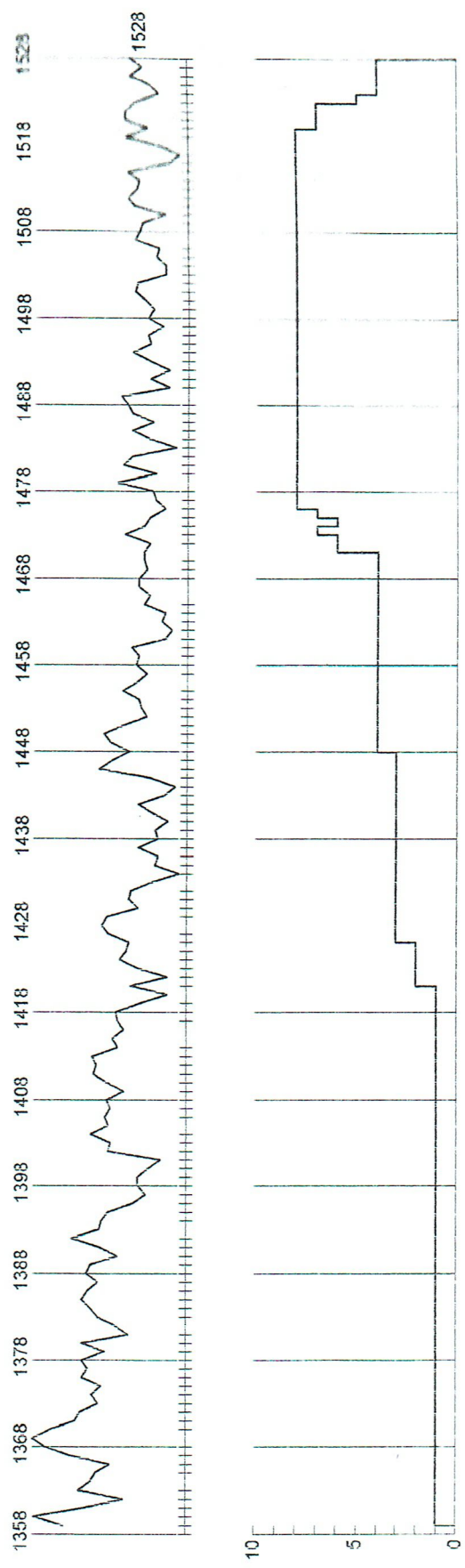
Codes saison d'abattage : - 0 indéterminé  
 - 1 printemps  
 - 2 été  
 - 3 automne-hiver  
 - 4 saison incertaine  
 - 5 à cinq ans près

Présence de moelle : \* avant le code échantillon

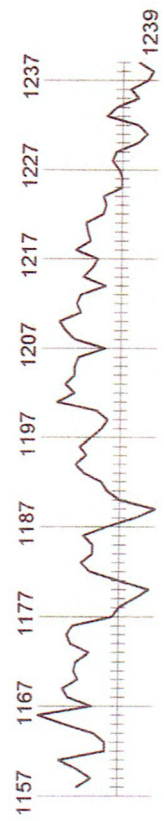
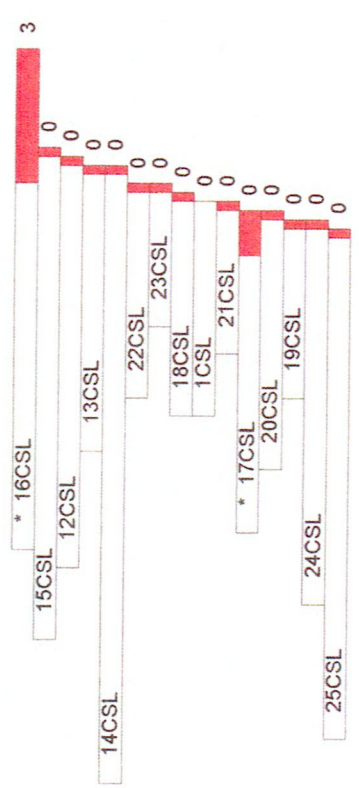
Archéolabs ARC14/R3781D4



Histogramme cumulé de couverture de la référence  
CRAVANT-LES-COTEAUX (37)  
EGLISE SAINT-LEGER  
Séquence 9005CSL (QU) de 1359 à 1528



**Bloc diagramme de constitution de la référence**  
**CRAVANT-LES-COTEAUX (37)**  
**ELISE SAINT-LEGER**  
**Séquence 9006CSL (QU) de 1158 à 1239**



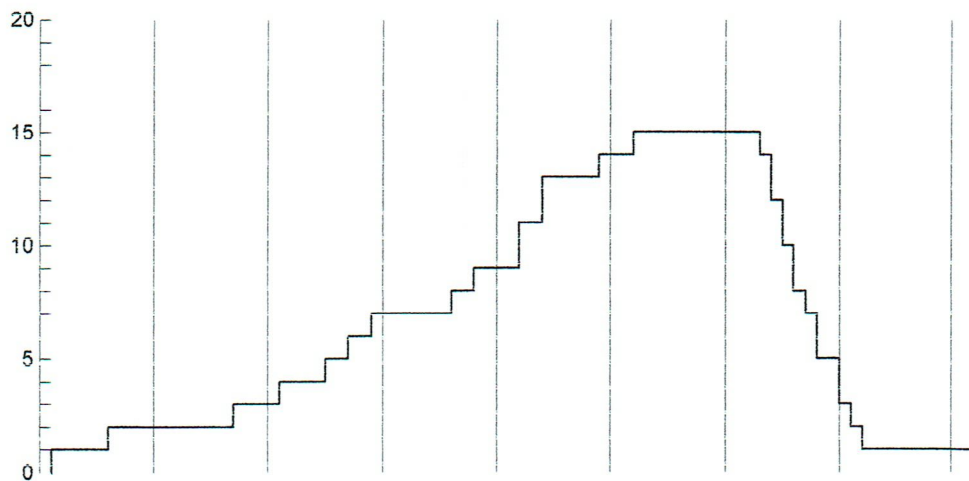
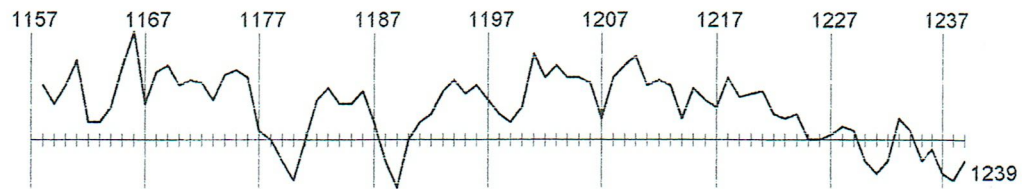
**Légende**

Codes saison d'abattage : - 0 indéterminé  
 - 1 printemps  
 - 2 été  
 - 3 automne-hiver  
 - 4 saison incertaine  
 - 5 à cinq ans près

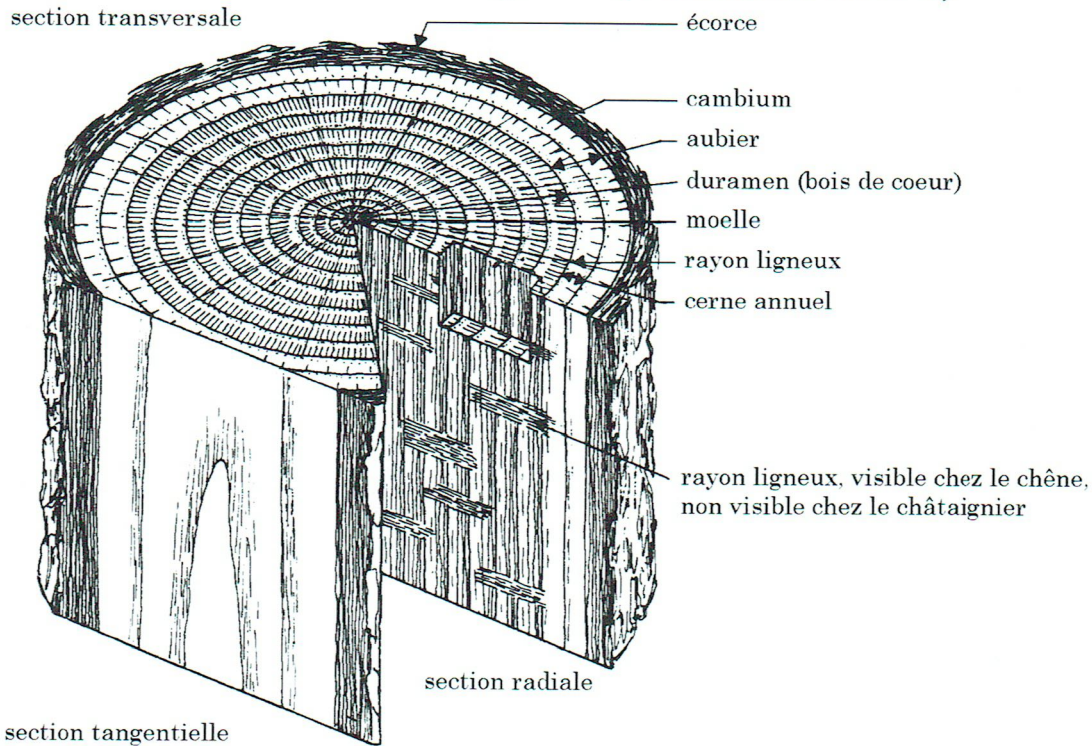
Présence de moelle : \* avant le code échantillon

Archéolabs ARC14/R3781D4

Histogramme cumulé de couverture de la référence  
CRAVANT-LES COTEAUX (37)  
EGLISE-SAINT-LEGER  
Séquence 9006CSL (QU) de 1158 à 1239

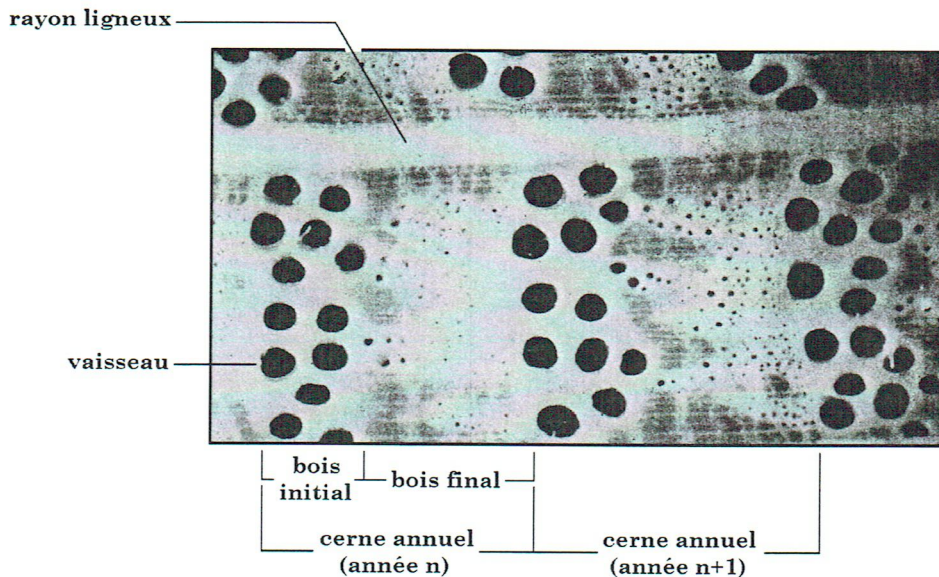


## Le chêne à feuilles caduques (*Quercus sp.*) et le châtaignier (*Castanea sativa*)



### Caractères macroscopiques

(d'après Schweingruber, 1978)



### Caractères microscopiques du chêne à feuilles caduques en section transversale

(photo L.R.D.)

La largeur d'un cerne annuel est ici de 3 mm environ.

Chez le châtaignier, les rayons ligneux ne sont pas visibles car unisériés.



## Procédures d'intervention et d'exécution

### Sur place :

- Intervention sur les bois en place, par Christian Dormoy, selon les prescriptions de Monsieur A. de Saint-Jouan, Architecte en Chef ;
- Par ensemble chronologique architectural identifié et selon faisabilité, sélection des bois significatifs (4 à 7) et techniquement aptes à apporter une réponse dendrochronologique à la problématique de datation, en particulier présence du cambium (dernier cerne sous l'écorce, marque de la mort de l'arbre) ou de l'aubier ;
- Prélèvements à la tarière manuelle (diamètre du trou : 1 cm ; diamètre de la carotte : de 5 à 6 mm. Pas d'extraction de matière autre que la carotte.).
- Repérage des prélèvements sur plans fournis par l'architecte, photos ou par un descriptif succinct mais suffisant.

### En laboratoire :

- Préparation des échantillons pour obtenir une surface parfaitement lisible sous microscope binoculaire ;
- Mesures au 100<sup>ème</sup> de mm des valeurs naturelles de la largeur des cernes de chaque échantillon sur table de mesure électronique et sous binoculaire, ainsi qu'identification de leurs caractéristiques dendrologiques (essence, moelle, aubier, dernier cerne de croissance sous l'écorce,...) ; stockage des valeurs naturelles au 20<sup>ème</sup> de mm.
- Dessin des courbes de croissance de chaque échantillon en échelle logarithmique **non indicée** afin d'obtenir des courbes de dimensions exploitables, mais respectant le rythme de croissance naturel des bois (ce qui n'est pas le cas des courbes indicées et qui empêche la corrélation de bois datables).
- Construction par essence de(s) la référence (séquence non datée) de chaque ensemble par corrélation visuelle des courbes sur table lumineuse, en s'aidant éventuellement de calculs statistiques qui sont une aide à la recherche et ne sont en aucun cas validant sans confirmation visuelle.
- Création et dessin de la référence en faisant la moyenne de la valeur des cernes des échantillons en position relative.
- Obtention du référentiel (séquence datée) de chaque ensemble par comparaison visuelle de la référence avec nos référentiels régionaux disponibles (avec ou sans l'usage de calculs statistiques). **Validation visuelle** de la fourchette chronologique et **certification de la validité des dates** dans le rapport d'expertise ;  
Note : les référentiels sont nos propres référentiels issus de chantiers dont nous possédons l'ensemble des données. Ils sont cohérents avec les différents référentiels européens reconnus.
- Rédaction et rendu du rapport d'expertise, selon les prescriptions de l'architecte, avec fourniture des courbes de croissance des références ou référentiels obtenus.

Comme systématiquement indiqué dans nos rapports, le(s) référentiel(s) et les données de travail, selon nos formats, sont consultables au laboratoire en collaboration scientifique et ceci dès réception du rapport.

De plus le rapport contient la courbe du (ou des) référentiel du site étudié, que nous avons datée visuellement sur table lumineuse, seule technique validante. La courbe est représentée, selon l'usage, en échelle logarithmique, aisément utilisable à l'aide de papier millimétré en échelle logarithmique, en vente dans le commerce. Ceci permet une vérification éventuelle de routine, très rapide. Le rapport est entre les mains du commanditaire qui en dispose à son gré.

Par déontologie, il est cependant recommandé de vérifier que la communication des données n'est pas un détournement pur et simple de celles-ci.

### Avertissement

**Nous rappelons que le principe fondamental de la dendrochronologie est qu'il n'existe qu'une seule « vraie » date.**

**Aucun degré de fiabilité ne peut être attribué à la situation chronologique d'une séquence dendrochronologique : ou la datation est certaine et définitive (ou certifiée exacte), ou elle n'existe pas.** Les datations « avec réserve », « comme hypothèse de travail », « quasi certaines », « proposées », affectées d'un « indice de fiabilité ou de qualité » ou d'une « marge d'erreur »... ne sont pas acquises et doivent être occultées, sinon utilisées avec beaucoup de précautions

Notre démarche exclut la méthode purement statistique (dendrométrie statistique et non dendrochronologie) qui consiste à retenir la meilleure position proposée par celle-ci.

La Dendrochronologie consiste à éliminer visuellement toutes les corrélations incompatibles, proposées ou non par les divers programmes informatiques qui sont seulement une aide à la recherche et ne sont en aucun cas validant.



# La dendrochronologie

## UNE MÉTHODE DE DATATION DES BOIS AU SERVICE DE LA CONNAISSANCE DU PATRIMOINE BÂTI (OU ENFOUI)

Depuis des millénaires, le bois est un des matériaux fondamentaux utilisés par l'homme à la construction, à la réalisation d'outils, de mobilier et de sculptures...

L'analyse des bois par la dendrochronologie permet d'obtenir l'année d'abattage des arbres exploités.

### LE PRINCIPE

Fondée sur l'analyse de la croissance du bois, la dendrochronologie est une méthode de datation. Elle permet de déterminer en chronologie relative ou absolue la période durant laquelle un arbre a vécu. Chaque année, l'arbre produit un anneau ou cerne de croissance. L'épaisseur de ce cerne est caractéristique de l'année et varie en fonction de nombreux facteurs parmi lesquels le climat prédomine. Un environnement favorable entraîne la formation d'un cerne large ; lorsqu'il est défavorable, le cerne est étroit. Globalement, les conditions climatiques influent de manière identique sur tous les arbres d'une même essence dans une région donnée.

Le nombre de cernes indique l'âge de l'arbre. La succession des mesures de l'épaisseur des cernes, du cœur vers l'écorce, est caractéristique de la vie de l'arbre et donc représentative d'une période climatique. Lorsque le dernier cerne de croissance ou l'écorce est présent, il est alors possible, par comparaison visuelle sur un référentiel déjà daté en absolu, de situer cette période et de préciser l'année et la saison d'abattage de l'arbre.

### LES PRÉLÈVEMENTS

En général, le dendrochronologue est la personne la plus à même pour repérer où et comment effectuer les prélèvements. De très nombreux critères de choix entrent en compte : les essences végétales, l'état du bois, les rythmes de croissance, la présence de nœuds, la possibilité de s'approcher au mieux du dernier cerne ou la recherche des séquences les plus longues possibles.

Souvent irréalisable, le prélèvement d'une rondelle de bois à analyser, permettant un meilleur choix des chemins de mesures, reste la solution idéale. Dans les édifices, nous devons nous limiter à prélever à la tarière des carottes transversales de 5 mm de diamètre ne mettant pas en cause la solidité des structures. Du point de vue esthétique, ces prélèvements sont pratiquement invisibles. Les interventions doivent, si possible, s'effectuer en amont des restaurations, de manière à assurer la sauvegarde d'informations scientifiques, historiques et architecturales perdues irrémédiablement lors du remplacement, du déplacement ou même de certains traitements chimiques des bois (imprégnation de durcisseur, résine...).

D'une façon générale, il convient de rappeler que, si la datation d'un élément isolé est parfois possible, l'acquisition de la datation, en dendrochronologie, croît avec le nombre d'échantillons d'un ensemble homogène et avec la longueur de la courbe obtenue (7 à 8 éléments, minimum, de même essence et provenant de la même phase de construction sont souhaitables).

### LES APPLICATIONS

Elles sont multiples. Pour exemples :

- datation des éléments de gros œuvre des bâtiments (poutres, linteaux, charpentes...) et détermination des différentes phases de construction d'un ou de plusieurs édifices. La confrontation des datations dendrochronologiques et des documents d'archives a démontré que, sauf exception, les bois de gros œuvre, en premier usage, sont utilisés dans l'année de leur abattage ou au plus tard l'année suivante et ne subissent donc pas de séchage.
- datation d'objets mobiliers (stalle, meuble, statue, retable, tableau, cadre de fenêtre...) en tenant compte d'un temps variable de "stockage" du bois d'œuvre.
- datation d'éléments issus de fouilles archéologiques (pieux, tonneaux, rouets de puits, pirogues...).
- chronologie relative et/ou absolue des structures d'habitats dans les palafittes par l'étude systématique des pieux.



## NOS ÉTALONS

La banque de données dispose de plus de 80 000 bois datés, du néolithique à nos jours.

Outils de travail indispensables et évolutifs, ses étalons couvrent, sur la période historique (voir figures) :

- pour les régions situées à l'ouest d'une ligne Châlons-en-Champagne/Toulouse les années 682 à 2008 pour le chêne, intégrant 5 871 bois (357 cernes/année) ;
- pour l'Alsace-Lorraine, les années 813 à 2003 pour le chêne avec 1 297 bois (96 cernes/année), 814 à 2003 pour le sapin et l'épicéa avec 1 669 bois (93 cernes/année) ;
- pour les autres régions de l'est et du sud-est, les années 681 à 2008 pour le chêne avec 4 185 bois (260 cernes/année), 932 à 2006 pour le sapin et l'épicéa avec 3 465 bois (234 cernes/année), et 582 à 1994 pour le mélèze.

Outre les essences majeures présentées ci-dessus, le pin et le châtaignier se retrouvent également dans les édifices ou les structures enfouies et peuvent être datés.

## NOS RÉFÉRENCES

Ministère de la Culture, Direction de l'Architecture et du Patrimoine, Sous-Direction de l'Architecture, Sous-Direction de l'Inventaire général, Sous-Direction des Monuments Historiques, Sous-Direction de l'Archéologie. Centre de Recherches sur les Monuments Historiques ; DRAC d'Alsace, d'Aquitaine, d'Auvergne, de Bourgogne, du Centre, de Champagne-Ardenne, de Franche-Comté, d'Île-de-France, de Languedoc-Roussillon, du Limousin, de Lorraine, de Midi-Pyrénées, du Nord-Pas-de-Calais, de Basse-Normandie, de Haute-Normandie, des Pays-de-Loire, de Picardie, de Poitou-Charentes, de Provence-Alpes-Côte-d'Azur, de Rhône-Alpes ; Centre d'Études Supérieures de la Renaissance (CNRS) ; Conseils généraux de l'Ain, du Cher, d'Indre-et-Loire, de l'Isère, de Haute-Savoie ; Villes de Beauvais, de Bourges, de Colmar, d'Orléans, de Perpignan, de Saint-Germain-en-Laye, de Saumur, de Strasbourg...

## RÉALISATIONS

L'archéologie du sous-sol ou lacustre (Pont de la Guillotière à Lyon, lacs Léman, du Bourget, d'Annecy, d'Aiguebelette, etc.) fournit le cinquième des échantillons analysés, les autres provenant essentiellement du patrimoine bâti. Sur plus de 2422 opérations réalisées en France, 1590 sont des ensembles architecturaux en élévation dont 429 appartiennent à des châteaux, maisons fortes ou maisons nobles, 266 à des églises, chapelles ou cathédrales, 388 à l'habitat rural et 507 à des bâtiments civils urbains.

### Citons par région :

#### Alsace (382 opérations)

Les églises Sainte-Richarde à Andlau, Saint-Georges à Haguenau, protestante à Berg et Harskirchen, historique à Baldenheim, Saint-Trophime à Eschau, des Récollets à Saverne, les églises Saint-Jean, Saints-Pierre-et-Paul et l'Hôtel de Ville à Wissembourg, les abbayes de Marmoutier, Neuwiller-les-Saverne et Walbourg, la Porte Basse de Boersch, l'habitat médiéval de Dambach-la-Ville, la Halle au Blé à Obernai, l'Hôtel d'Ebersmunster, la Tour des Sorcières et la Maison du Pain à Sélestat, le château de Thanvillé, le château d'Ortenberg à Scherwiller, l'Ancien Hôpital à Benfeld, les Écuries d'étapes à Erstein, l'église Saints-Pierre-et-Paul et la Maison Romane de Rosheim, la chapelle Saint-Nicolas d'Ottrott, les fouilles du Tramway, la tour de l'Hôpital, le Grenier d'Abondance, la Cour du Corbeau, le musée historique, les églises Saint-Guillaume, Saint-Pierre-le-Jeune, Saint-Thomas et l'habitat médiéval à Strasbourg (67) ;

les églises d'Ingersheim, d'Ottmarsheim, d'Obermorschwiller, d'Urschenheim, de Niedermorschwiller, de Merxheim, de Reguisheim, des Récollets à Rouffach, du couvent des Dominicains et Notre-Dame à Guebwiller, Saint-Thiébaud à Thann, la collégiale de Lautenbach, la chapelle Saint-Erard et la Maison à l'Ours Noir à Riquewihr, la Maison Mieg et le Musée Historique à Mulhouse, le Koifhus, la Maison Adolph et la Maison Bohn à Colmar, le château et l'église de Kaysersberg, l'habitat ancien d'Aspach, de Beblenheim, Bergheim, Dannemarie, Luemschwiller, Lutter, d'Obermorschwiller, de Wolfersdorf, l'habitat médiéval et les portes de Munster et du Brand à Turckheim, le Schaeferhof à Murbach, l'habitat médiéval, la maison du 14 Grand Rue et l'église du Couvent à Ribeauvillé, le temple réformé de Sainte-Marie-aux-Mines (68), ...



### **Aquitaine (30 opérations)**

L'église de Jumilhac-le-Grand, le château de L'Herm à Rouffignac (24) ; les sites archéologiques littoraux du lac de Sanguinet (40) ; le château d'Audaux, l'église de L'Hôpital-Saint-Blaise (64), ...

### **Auvergne (99 opérations)**

Les fouilles de la maison forte de Pré Putet à Yzeure, la ferme des Gonnets à Liernolles, le château de Chareil-Cintrat, l'habitat médiéval et le palais ducal de Moulins, l'abbaye Saint-Gilbert à Saint-Didier-la-Forêt (03) ; l'église de Maurs, le château de Montvallat à Chaudes-Aigues (15) ; les fermes du haut-plateau Gerbier-Mézenc, la cathédrale, le logis des Clergeons, l'église du Collège, la Maison du Portail Saint-Georges, l'Hôtel de Saint-Vidal et l'habitat ancien au Puy-en-Velay, le donjon d'Esplantas, la ferme Perrel à Moudeyres, la maison forte d'Azinière à Saint-Georges-d'Aurac, l'ancien doyenné à Brioude, les églises d'Azérat et de Langeac, l'abbatiale du Monastier-sur-Gazeille (43) ; les églises d'Herment, de Theneuille, de Jussat à Randan, la chapelle Saint-Georges à Lezoux, le château de Pionsat, le Colombier de Barlaude, un pigeonnier et le Manoir du Gué à Villeneuve-les-Cerfs, l'hôtel Fontfreyde à Clermont-Ferrand (63), ...

### **Bourgogne (78 opérations)**

Le site métallurgique du Brévon aux Echalots (21), le palais ducal à Nevers (58) ; les fermes à cheminée sarrasine de Romenay, les Écuries de Saint-Hughes et six maisons médiévales à Cluny, la ferme du Reversey à Diconne, la ferme-manoir de la Grosse Grange à Juif, le manoir de Buxy à Mervans, la Maison du Bailly à Sagy, la Maison du Sabotier à Flacey-en-Bresse, le manoir de Tenarre à Baudrières, l'ancien presbytère de Donzy-le-Perthuis, la maison forte des Bousseaux à Martigny-le-Comte, l'église de Saint-Jean-de-Trézy (71), ...

### **Bretagne (13 opérations)**

La Maison de l'Île à Vitré, la chapelle de Chevré à La Bouéxière (35) ; le beffroi de la basilique Notre-Dame du Paradis à Hennebont, l'église de Locmariaquer, la chapelle Notre-Dame de la Clarté à Baud, la chapelle de Locmaria-er-Hoët à Landévant, la chapelle Notre-Dame de Recouvrance à Surzur, la chapelle Saint-Yves à Lignol (56) ...

### **Centre (448 opérations)**

Le château de Culan, de Lazenay, le Petit Château à Châteaumeillant, la Tour de Vèvre à Neuvy-Deux-Clochers, l'abbaye de Fontmorigny, l'église d'Allouis, l'abbatiale de Noirlac, la cathédrale et les maisons en pan-de-bois de Bourges (18) ; l'église Saint-Pierre à Chartres, le château de Châteaudun, la Maison de Justice et le donjon roman du château Saint-Jean à Nogent-le-Rotrou (28) ; le donjon roman et le château de Châtillon-sur-Indre, le château de la Prune au Pot à Ceaulmont, les châteaux de Forges, d'Ingrandes, du Blanc, de Sarzay, de La Motte-Feuilly, le hourd et les stalles de l'église de Saint-Marcel, l'église de Prissac, la chapelle de Plaincourault à Mérigny, l'habitat rural du Parc de la Brenne (36) ; la chapelle de Vignemont, La porte des Cordeliers, le donjon roman, le Logis royal, la Maison du Centaure, la Chancellerie et l'Hôtel de Ville de Loches, l'habitat rural des cantons de Bléré, du Grand-Pressigny et de L'Île-Bouchard, la cathédrale Saint-Gatien et l'église Saint-Symphorien à Tours, l'abbaye de la Clarté-Dieu à Saint-Paterne-Racan, l'église Saint-Martin à Candes, le château de La Vauguyon et l'église Saint-Maurice à Chinon, l'église d'Epeigné-les-Bois, l'église de Sublaines, le château des Brétignolles à Anché, de Razilly à Beaumont-en-Véron, de Nitray à Athée-sur-Cher, les châteaux d'Amboise, d'Azay-le-Rideau, de Chenonceau, de l'Islette, de Bridoré, Le Grand Châtelet à Thilouze, le château et l'habitat médiéval de Crissay-sur-Manse, l'habitat médiéval et la Tour de l'Horloge à Amboise, l'abbaye de Cormery, le logis et la grange prieurale du Louroux, les halles de Richelieu (37) ; les châteaux de Chambord, de Chaumont, le château, la chapelle de la Vierge de l'église Saint-Nicolas et la charpente à la Philibert-Delorme du 11 rue du Lion Ferré à Blois, les églises de Cour-Cheverny, Fontaine-les-Coteaux, Mennetou-sur-Cher, Monthou-sur-Cher, Saint-Loup-sur-Cher, Villeporcher, la collégiale de Trôo, le logis, le réfectoire, le pavillon Henri IV et le bâtiment du Présent de l'ancien couvent des Augustins à Montoire-sur-le-Loir (41) ; les église de Beaulieu-sur-Loire, de Fréville-en-Gâtinais et de Puiseaux, la tour César et le château Dunois à Beaugency, le château de Gien, le Petit Château à Autry-le-Châtel (45), l'habitat médiéval d'Orléans...



### **Champagne-Ardenne (20 opérations)**

Les églises de Chessy-les-Prés, Brienne-la-Vieille, Pouan-les-Vallées, Vanlay, Val d'Auzon, l'église Saint-Pierre et le Grenier à Sel de Mussy-sur-Seine (10) ; l'église d'Hermonville, l'Hôtel des Intendants de Champagne à Châlons-en-Champagne (51) ; les cercueils de l'église abbatiale de Montier-en-Der (52), ...

### **Franche-Comté (26 opérations)**

Les fouilles du parking de la Mairie à Besançon (25), le château de Rougemont (90), la maison bressane de La Marre à Chapelle-Voland (39)...

### **Île-de-France (60 opérations)**

L'Hôtel de Brancas, les escaliers du faubourg Saint-Antoine, la chapelle de l'École des Beaux-Arts, le couvent des Bernardins, l'église des Soldats de l'Hôtel des Invalides à Paris (75) ; la halle renaissance d'Egreville, l'église de Moret-sur-Loing, de Saint-Brice et le château de Fontainebleau (77) ; le château de Tremblay-sur-Mauldre, le Prieuré et l'habitat ancien de Saint-Germain-en-Laye (78) ; le château de Farcheville à Bouville (91) ; l'église Saint-Pierre Saint-Paul de Clamart; l'église de Gonesse (95), ...

### **Languedoc-Roussillon (32 opérations)**

la Maison des Mémoires, la maison Montmorency et le 49/51 rue de Verdun à Carcassonne, le 10 rue Rabelais à Narbonne (11) ; la Chartreuse de Villeneuve-lès-Avignon, la Maison des Chevaliers à Pont-Saint-Esprit et l'église de Roquemaure (30) ; la chapelle des Cordeliers et l'hôtel Jacques Cœur à Montpellier, l'hôtel des Comtes de Brignac à Montagnac, le château des Archevêques de Narbonne à Capestang (34) ; le palais des rois de Majorque et l'Hôtel de Ville de Perpignan (66), ...

### **Limousin (19 opérations)**

La tribune de l'église de Varetz (19), le prieuré de Lartige à Saint-Léonard-de-Noblat (87), ...

### **Lorraine (18 opérations)**

L'Hospice Saint-Nicolas à Metz (57) ; le château de Châtel-sur-Moselle, les mines du Thillot et la machinerie d'exhaure à Sainte-Croix-aux-Mines (88), ...

### **Midi-Pyrénées (20 opérations)**

Les fouilles de Rodez, La tour de Reylhac et une maison médiévale à Mouret (12) ; le château de Flamarens (32) ; les Halles de Grenade (31) ; les fortifications du Mas de Greil à Brengues (46) ; la maison de la Taverne à Caussade (82), ...

### **Nord-Pas-de-Calais (13 opérations)**

Les fouilles de la place du Marché à Valenciennes (59) ; la grange d'Enguinehaut à Beussent (62), ...

### **Basse-Normandie (16 opérations)**

La cathédrale et la bibliothèque du Chapitre à Bayeux, le manoir du Mont Hérault à Marolles (14) ; la maison de l'Abbé de l'abbaye de Cerisy-la-Forêt (50) ; le manoir de Cauvigny au Renouard (61), ...

### **Haute-Normandie (20 opérations)**

La chapelle de la léproserie Saint-Lazare à Gisors, l'église de Saint-Pierre d'Hautils (27) ; la chapelle de la Vierge de la cathédrale de Rouen, l'Aître de Brisgaret à Montivilliers (76), ...



### **Pays de la Loire (71 opérations)**

Les châteaux de Brissac-Quincé, du Plessis Bourré à Ecuillé, l'Hôtel de Ville, le château et son abbatale, l'église de Nantilly, la tour Grainetière, la Caserne des Carabiniers, l'Écurie de la Moskowa, les Hôtels de Boishairault, Budan de Russé, de Vallois et l'habitat ancien à Saumur, l'église Saint-Serge, la Grande Salle et la chapelle du Musée Saint-Jean, l'Hôtel du Roi de Pologne à Angers, la grange de Chaloché à Chaumont-d'Anjou (49) ; le château de Saint-Ouen à Chemazé (53) ; le manoir de Combres à Moitron-sur-Sarthe, le château de Poncé-sur-le-Loir (72), ...

### **Picardie (28 opérations)**

Le château de Villers-Cotterêts, l'église d'Artonges (02) ; l'abbaye d'Ourscamps, l'abbatale de Saint-Germer-de-Fly, l'ancien évêché et la tour Boileau à Beauvais, les fondations d'un canal du château de Chantilly (60) ; le moulin Passe-Avant à Amiens, le prieuré Saint-Ausbert à Boves (80), ...

### **Poitou-Charente (45 opérations)**

Des sites archéologiques dans la Charente (16 et 17) ; la Salle des Pèlerins à Pons (17) ; le château et la collégiale d'Oiron (79) ; le donjon roman du château du Pin à Coulonges, les châteaux de la Roche-du-Maine à Princay, de Touffou à Bonnes, de la Tour de Ry à Coussay, de la Roche-Martel à Roiffé, la cathédrale et l'église Sainte-Radegonde à Poitiers, l'abbatale de Nouaillé-Maupertuis, la Maison 15ème de Jazeneuil (86), ...

### **Provence-Alpes-Côtes d'Azur (36 opérations)**

Les châteaux d'Allemagne-en-Provence, de Gréoux-les-Bains et de Simiane-la-Rotonde, la cathédrale de Sisteron, les Hôtels de Mazan et de Ferrier à Riez (04), la Maison des Chanonges à Embrun et la Maison Lesdiguières à Serres, la chapelle Saint-André au Monétier-les-Bains (05), l'Hôtel Saint-Firmin à Gordes (84), ...

### **Rhône-Alpes (956 opérations)**

Le donjon d'Ambérieux-en-Dombes, la Tour des Archives de l'abbaye d'Ambronay, la collégiale Notre-Dame, l'église de Brou à Bourg-en-Bresse, la chapelle du château de Ferney-Voltaire, le château de Pont-d'Ain, le château du Vieux Bourg à l'Abergement-Clemencia, les églises d'Aranc, du Plantay, de Chaveyriat, Chevroux, Buellas, Condeissiat, Frans, Perrex, Saint-Didier-sur-Chalaronne, Saint-Julien-sur-Veyle, Saint-Nizier-le-Bouchoux, Savigneux, Valeins, Vonnas, l'habitat en pan-de-bois de Bresse avec une centaine de cheminées sarrasines, les halles de Châtillon-sur-Chalaronne, la chapelle de Jayeux à Montluel, les manoirs de Malmont à Curciat-Dongalon, Marmont à Beny, La Charme à Montrevel, le logis et le pigeonnier de la Balmondière à Saint-André-d'Huiriat, la carronnière de Molardoury et la mairie à Saint-Trivier-de-Courtes, le moulin et le pigeonnier de Moulin Grand à Saint-Jean-sur-Veyle, le moulin de Perthuiset à Villemotier (01) ; la ferme de L'Espinas à Montselgues, la maison forte du Cros de Bourdely à Borée, la chartreuse de Bonnefoy au Béage, le château du Bosquet à Saint-Martin-d'Ardèche, le château de Craux à Genestelle, le château de l'Herm à Saint-Clément, vingt-cinq fermes de Haute-Ardèche (07) ; la tour de Crest, les halles du Grand Serre, l'Hôtel de Castellane à Saint-Paul-Trois-Châteaux, la Bâtie de Gournet à Saint-Sauveur-Gournet, le château Saint-André au Poët-Célard, la tour de Verclauze, l'ancien Palais épiscopal de Valence (26) ; le site néolithique immergé de Charavines-les-Baigneurs, la tour du Treuil à Alleverd, la tour des Chiens à Corenc, la tour de Mailles à Morêt-de-Mailles, Château Vieux à Vertrieu, les châteaux de Bon Repos à Jarrie, de Clèmes à Saint-Nazaire-les-Eymes, de Bressieux, Chevières, Demptézieux, Jarrie, Séchillienne, Roussillon, Theys, le château et la maison forte des Loives à Montfalcon, le château de l'Arthaudière et la maison forte du Châtelard à Saint-Bonnet-de-Chavagne, les halles de Crémieu, l'habitat médiéval, l'ancien évêché et l'Hôtel de Croy-Chasnel à Grenoble, l'ancienne église prieurale de Domène, la chapelle de la Jayère et l'abbatale de Saint-Antoine, l'habitat rural des cantons de Roybon et de Roussillon (38) ; les donjons de Doizieu, de Roanne, la maison François 1er, l'Hôtel Bernou de Rochetaillée et le donjon de Rochetaillée à Saint-Étienne, le prieuré de Montverdun, le Prieuré de Pommiers-en-Forez, le Prieuré et l'hôtel d'Armagnac à Charlieu, l'église de Chuyer, la Bastie d'Urfé à Saint-Etienne-le-Molard, le beffroi de l'abbatale de La Bénisson-Dieu, le château de Couzan à Sail-sous-Couzan, la Maison des Anglais à Charlieu (42) ; les châteaux d'Anse, Albigny, Ampuis, Arginy à Charentay, de Bagnols, Charly, Châtillon, Chazay d'Azergues, du Pin à Morancé, de Pollionnay, de la Palud à Quincié-en-Beaujolais, de Rapetour à Theizé, de Sain-Bel, Saint-Priest, le château du Petit Perron à Lyon, le donjon de Saint-Germain-au-Mont-d'Or, la Maison Pauline Jaricot, l'Hôtel-Dieu, l'Hôtel du Chamariet et la Maison du Faisan à Lyon, l'habitat médiéval du Vieux Lyon et de Villefranche-sur-Saône (69) ; les gisements préhistoriques des lacs d'Aiguebelette et du Bourget, l'Hôtel de ville d'Aix-les-Bains, le château Montmayeur à Aime, le château d'Épierre, le château et l'hôtel de Cordon à Chambéry, le château de La Rupelle à Brison-Saint-Innocent, la Tour de Bérold au Châtel, la chartreuse d'Aillon-le-Jeune, la grange batelière de l'abbaye de Hautecombe à Saint-Pierre-de-Curtille, la cathédrale de Saint-Jean-de-Maurienne (73) ; les gisements préhistoriques des lacs Léman et d'Annecy, les maisons fortes de Loche et des Thurals à Magland, le manoir de Novel à Annecy-le-Vieux, le château et le Palais de l'Isle à Annecy, les châteaux d'Alex, de Bonneville, de Marclaz, de Sallenôve, d'Aléry à Cran-Gévrier, d'Héré à Duingt, de Rives à Thonon-les-Bains, l'abbaye de Sixt-Fer-à-Cheval (74), ...