

ANALYSE PAR DENDROCHRONOLOGIE DES BOIS DE LA CHARPENTE DU 1 BIS RUE DE LA PÉGERIE À MONTIGNAC (24)



Charpente du n°1bis rue de a Pégerie



Par Christelle BELINGARD, Docteur en sciences

Chargée d'études en dendrochronologie, dendrologie et anthracologie
Chercheur associé au Géolab (UMR 6042)

05 55 39 61 58 – christelle.belingard@orange.fr



Dtalents Ingénierie, 29 avenue du Général Leclerc, 87100 Limoges

*Etude réalisée dans le cadre du marché de prestations d'expertises dendrochronologiques n°2011IA000E1884, financé par le service régional du Patrimoine et de l'Inventaire.
Responsable du projet : E. Cron, X. Pagazani*

Limoges, avril 2015

1 - CONTEXTE

Cette analyse a été programmée dans le cadre d'une opération d'inventaire topographique du patrimoine architectural et paysager de la Vallée de la Vézère, engagée par le SRPI d'Aquitaine en 2011 et dont X. Pagazani est le responsable scientifique.

L'opération repose essentiellement sur des études archéologiques du bâti et des recherches en archives. Toutefois, un certain nombre d'édifices représentatifs des différents ensembles identifiés (mise en oeuvre et stylistique) et dont les charpentes présentent un potentiel de datation a priori satisfaisant (voir 2) sont sélectionnés pour une analyse par dendrochronologie.

Le premier objectif est de poser des marqueurs chronologiques qui permettront de proposer une datation relative pour les édifices similaires qui n'ont pas pu bénéficier de telles analyses. Le second objectif est, à plus grande échelle mais en suivant le même protocole, de contribuer à une étude thématique sur les charpentes et les matériaux de couverture en Aquitaine, également menée par le SRPI (X. Pagazani).

Trois maisons ont été sélectionnées dans la petite ville de Montignac, située en tête de la vallée. Il s'agit du n°1bis rue de la Pégerie, du n°70 rue de Juillet et de la maison située à l'angle de la rue des Jardins et de la rue de Versailles. Ce rapport présente les résultats obtenus pour la charpente du n°1 rue de la Pégerie.

2 - PRINCIPE DE L'ANALYSE PAR DENDROCHRONOLOGIE

2.1 - L'ARBRE, ENREGISTREUR PERMANENT ET AUTOMATIQUE DES VARIATIONS DE SON ENVIRONNEMENT.

Sous l'influence des facteurs environnementaux à impact permanent comme le climat et à impact occasionnel, comme les hommes, les animaux et les autres végétaux, la largeur des cernes annuels des arbres – c'est à dire la quantité de bois produit – varie d'une année à l'autre. L'utilisation des cernes de croissance des arbres à des fins scientifiques repose sur cette variabilité.

Pour chaque bois étudié, les largeurs des cernes sont mesurées sous loupe stéréoscopique avec une précision de 1/100 mm, afin de construire le patron de croissance de l'arbre dans lequel le bois a été débité (figure 1).

2.1.1 - Des variations temporelles

Lors de l'analyse du patron de croissance d'un arbre ou d'un groupe d'arbres, deux niveaux temporels de lecture peuvent être distingués (Fritts, 1987 ; Schweingruber, 1988) (figure 1).

Le signal de haute fréquence, dont le pas de temps est annuel, représente les variations rapides de la largeur des cernes. Il est presque exclusivement lié aux conditions climatiques durant la saison de végétation.

Le signal de moyenne et/ou basse fréquence, dont le pas de temps varie de quelques années à plusieurs dizaines d'années, est lié non seulement aux cycles et tendances

climatiques, mais aussi aux fluctuations des facteurs biotiques et à la tendance d'âge.

2.1.2 - Des variations spatiales

Les variations de croissance d'origine climatique sont observées à une échelle régionale, alors que les variations d'origine biotique comme les déboisements / chablis, régénération de la forêt / plantations, émondages, etc... sont observées à une échelle locale, voire stationnelle (Belingard et *al.*, 1997).

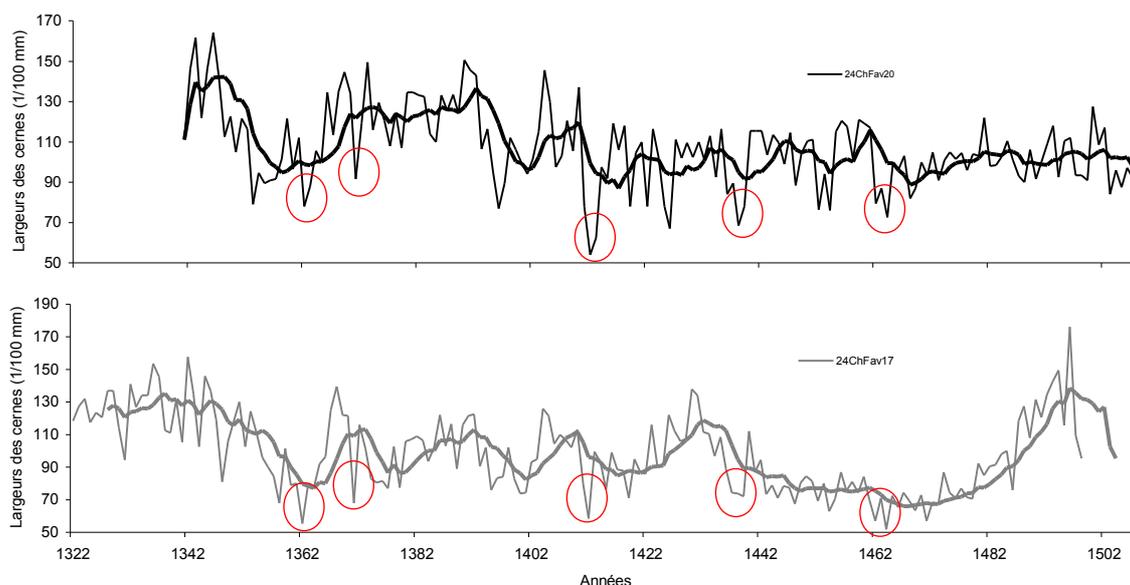


Figure 1 : patrons de croissance de deux bois de la même charpente. Signal de haute fréquence (traits fins) et signal de moyenne fréquence (traits épais). Signal commun d'origine climatique (cercles rouges).

2.1.3 - Des variantes d'un arbre à l'autre

La variabilité inter-individuelle du signal enregistré peut être importante. En effet, en fonction de ses exigences écologiques (liées à l'essence) et des particularités stationnelles (substrat, statut dans le boisement...), chaque arbre inscrit dans ses cernes de croissance sa propre interprétation des variations de son environnement.

Il est admis que pour être le reflet d'un événement climatique, une variation donnée dans la largeur des cernes doit concerner plusieurs individus (Schweingruber et *al.*, 1990) (figure 1). Les analyses dendrochronologiques sont donc menées sur des lots de bois – en général 6 à 10 bois par période chronologique supposée – afin de pouvoir travailler sur le signal climatique commun et de gommer les particularités individuelles en construisant une chronologie moyenne.

2.2 - LA DATATION DES BOIS ANCIENS

Quand l'analyse dendrochronologique vise à dater un bois ancien, c'est concrètement la date d'abattage de l'arbre dans lequel ce bois a été débité qui est recherchée, car elle correspond, dans la plupart des cas, à la date de mise en oeuvre du bois sur le chantier

(Hoffsummer 2002). C'est donc la date de l'élaboration du dernier cerne avant l'écorce qui est intéressante. Si la pièce de bois est équarrie, l'écorce et les derniers cernes ont disparu et la date d'abattage doit être estimée. C'est possible s'il s'agit de chêne et si au moins un cerne d'aubier a été conservé, car il est admis que l'aubier des chênes comporte entre 2 et 40 cernes (Lambert, 1998). S'il ne reste pas d'aubier – et pour toute autre essence que le chêne – seule une date *post quem* peut être donnée.

La datation par l'analyse dendrochronologique repose sur la comparaison – par glissement pas à pas – du patron de croissance des bois à dater avec le patron de croissance d'ensembles de bois déjà datés (références) (figure 2). L'objectif étant de trouver la position pour laquelle la ressemblance (le synchronisme) entre les courbes est statistiquement et graphiquement significative.

En raison de la variabilité inter-individuelle (voir 2.1.3), si un synchronisme satisfaisant entre deux patrons de croissance tend à prouver que les arbres étaient contemporains, une *absence de synchronisme* satisfaisant *ne prouve pas* que les arbres n'étaient pas contemporains.

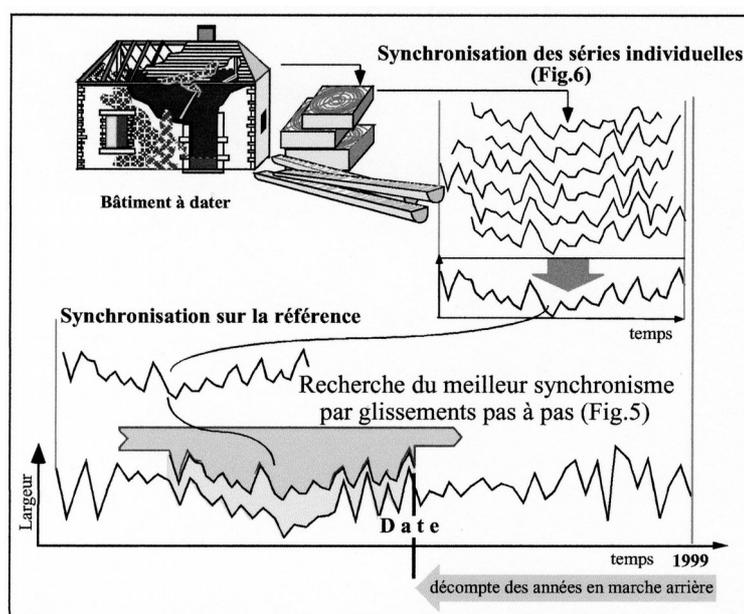


Figure 2 : datation de bois anciens (d'après Lambert, 1998)

Le nombre d'années de la série à dater est donc déterminant pour le succès de la datation. En effet, si la série est courte (< 50 ans), la probabilité que son patron de croissance ressemble à plusieurs périodes du référentiel est plus élevée. Concrètement, la recherche de synchronisme a les plus grandes chances d'aboutir lorsque le nombre d'années sur lequel porte la comparaison est supérieur à 80.

2.2.1 - Les calculs statistiques

La recherche de synchronisme est menée sur le signal de haute fréquence parce qu'il est quasi exclusivement d'origine climatique, c'est-à-dire enregistré à une échelle régionale et non perturbé par les changements environnementaux locaux d'origine biotique.

De fait, les calculs ne peuvent être réalisés directement sur les largeurs de cernes. En routine, deux tests statistiques permettent de quantifier la qualité du synchronisme.

Le premier est un test non paramétrique qui ne prend en compte que le sens de la

variation interannuelle (Test de Eckstein, figure 3). Le second est un calcul de corrélation mené sur des données standardisées (indice Except visant à amortir le signal de basse et moyenne fréquence (Lambert et al, 1992, Guibal et al., 1991)). La fiabilité du coefficient de corrélation est estimée par un test de Student.

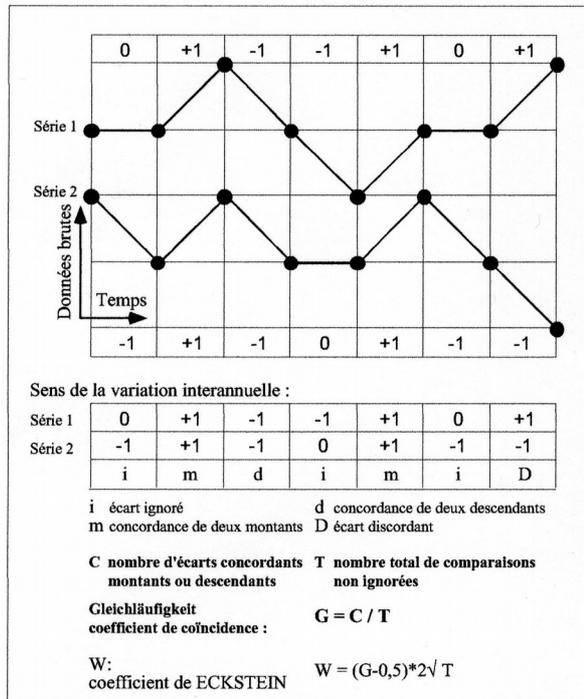


Figure 3 : test de Eckstein (1969)

2.2.2 - Présentation des résultats

La recherche de synchronisme par glissement produit une série de valeurs (figure 4) ; les meilleures propositions sont vérifiées graphiquement et une seule doit être jugée suffisamment exceptionnelle pour que la datation soit validée.

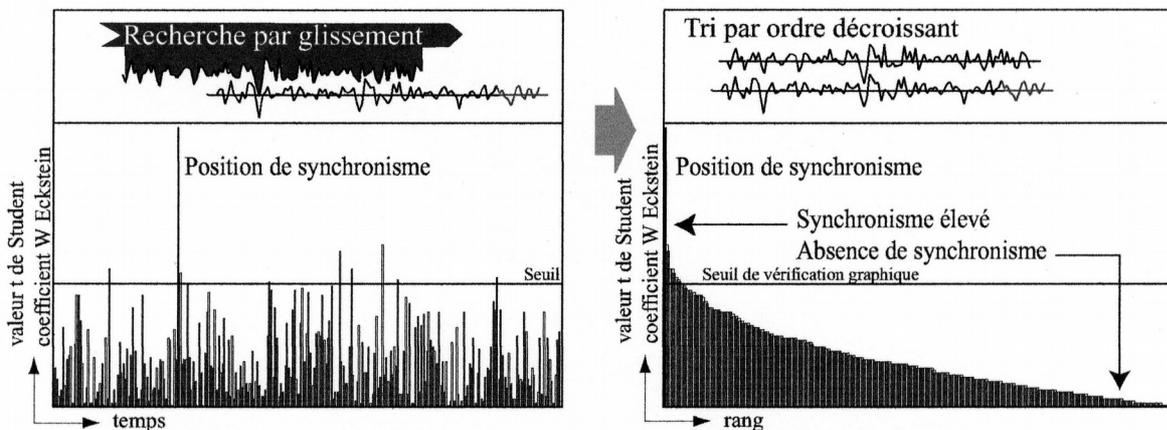


Figure 4 : recherche de synchronisme par glissement (graphique O. Girardclos et C. Perrault – Cedre).

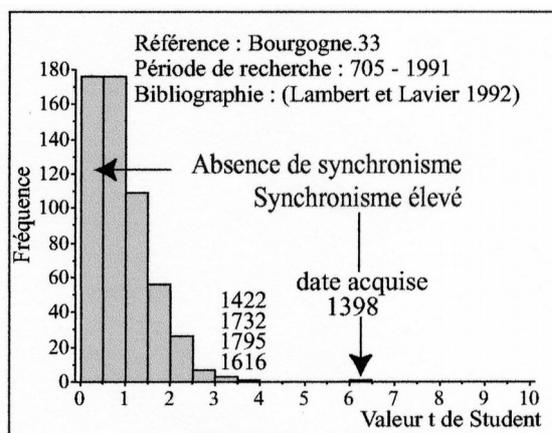


Figure 5 : présentation des résultats : justification du choix de la date (graphique O. Girardclos et C. Perrault – Cedre).

La décision de sélectionner l'une des propositions relève de la responsabilité du dendrochronologue ; c'est pourquoi la justification de ce choix est indispensable. Sur la figure de présentation des résultats (figure 5), plus la valeur de T correspondant à la date retenue est rejetée loin de la distribution statistique, plus le risque d'erreur est faible. La récurrence du résultat (même date proposée avec plusieurs références) est également un critère important pour la sélection de la date.

3 - MATÉRIEL ANALYSÉ

La charpente du 1 bis rue de la Pégérie est de type chevrons formant fermes. Les fermes sont composées d'un entrain, un faux-entrain, deux chevrons avec jambettes et aisseliers courbes, plus un poinçon court pour les 4 fermes principales. Le contreventement est assuré par une panne faîtière, une sous-faîtière et des liens de faîtage (pour une description détaillée, voir les travaux de X. Pagazani).

3.1 - EXAMEN VISUEL DES BOIS

Avant tout prélèvement d'échantillons, l'examen visuel des bois composant les structures à étudier est indispensable. Toute information relative à leur mise en oeuvre est recherchée : il s'agit de vérifier une éventuelle cohérence dans les marques d'assemblage des fermes et contreventements (charpentes) et de repérer les indices de remplois (mortaises ou encoches orphelines) ou de réfection (assemblages retouchés,).

Cet examen a été réalisé par les chercheurs du SRPI et a révélé une charpente homogène avec des marques d'assemblage cohérentes.

3.2 - ACQUISITION DES DONNÉES

La sélection définitive du corpus de bois à échantillonner doit également intégrer un

certain nombre de considérations dendrologiques comme la présence d'aubier ou de cambium (cf 2.2) et la longueur des séries de cernes. D'autres contraintes doivent être également prises en compte telles que l'orientation du rayon de prélèvement le plus pertinent (moelle – écorce) et son accessibilité, c'est-à-dire si le positionnement adéquat de la tarière est envisageable ou non.

Les prélèvements (tableaux 1 A) ont été réalisés à l'aide d'une tarière électrique Welsh et avec la collaboration de François Blondel (doctorant en dendrochronologie). Les trous de forage ont été rebouchés avec des bouchons en bois de chêne. Un certain nombre de mesures et d'observations a été réalisé sur les bois échantillonnés – présence de noeuds, longueur, section, traces d'outils, mode de débitage (tableaux 1B). Ces données sont fournies pour archivage (cf synthèses typo-chronologiques) et ne seront pas exploitées dans le cadre de ce rapport.

Tous les bois échantillonnés présentent les caractéristiques anatomiques du chêne à feuillage caduc, *Quercus fc* (Schweingruber, 1982). Les chênes caducifoliés dont l'aire naturelle de répartition inclut la région de Montignac sont essentiellement le chêne pédonculé (*Quercus robur*), le chêne sessile (*Quercus petraea*) et le chêne pubescent (*Quercus pubescens*) (Rameau et al. 2009, Jacamon 2001).

Assez peu de bois accessibles réunissaient tous les critères de sélection énoncés plus haut. Un seul chevron, ayant conservé le cambium et présentant un nombre de cernes à peu près satisfaisant, constituait un bon candidat à l'échantillonnage. Les neufs autres bois sélectionnés avaient seulement conservé de l'aubier, lequel était en mauvais état (vers) et a été dans la plupart des cas détruit lors du prélèvement.

Les bois échantillonnés sont, à une exception près, lisses à peu noueux. Tous sont des bois de brin.

Les largeurs des cernes de chaque échantillon ont été mesurées sous loupe stéréoscopique (chaîne de mesure semi-automatisée) avec une précision de 1/100 mm.

Une chronologie individuelle a été construite pour chacun des bois échantillonnés. La plus courte compte 42 ans (pegerie06), la plus longue 82 ans (pegerie09).

Identifiant	Localisation	Taxon	Anatomie DC
pegerie01	chevron ouest ferme III	chêne fc	aubier
pegerie02	chevron ouest ferme VI	chêne fc	aubier
pegerie03	chevron ouest ferme VIII	chêne fc	aubier
pegerie04	chevron ouest ferme XI	chêne fc	aubier
pegerie05	chevron ouest ferme XII	chêne fc	aubier
pegerie06	chevron ouest ferme XIII	chêne fc	cambium
pegerie07	chevron est ferme X	chêne fc	aubier
pegerie08	jambette est ferme VIII	chêne fc	aubier
pegerie09	chevron est ferme VII	chêne fc	aubier
pegerie10	chevron est ferme IIII	chêne fc	aubier

Tableau 1A : Localisation et anatomie des bois échantillonnés dans la charpente du 1 bis rue de la Pégérie. Chêne fc : chêne à feuillage caduc (*Quercus fc*). Anatomie DC : anatomie du dernier cerne observé sur le bois.

Identifiant	Aspect du bois	Longueur (cm)	Section (cm)	Traces d'outils	Débitage
pegerie01	peu noueux	828	18 x 16	-	bois de brin
pegerie02	bon	828	16 x 15	hache	bois de brin
pegerie03	bon	828	19 x 16	doloire	bois de brin
pegerie04	peu noueux	828	17 x 16	doloire	bois de brin
pegerie05	peu noueux	828	15 x 15	doloire	bois de brin
pegerie06	noureux, écorce	828	15 x 20	doloire	bois de brin
pegerie07	peu noueux	828	15 x 16	hache / doloire	bois de brin
pegerie08	peu noueux	-	15 x 12	hache ?	bois de brin
pegerie09	peu noueux	828	16 x 16	doloire	bois de brin
pegerie10	bon	828	16 x 16	doloire	bois de brin

Tableau 1B : Aspect, dimensions et tracéologie des bois échantillonnés dans la charpente du 1 bis rue de la Pégérie. Bois de brin : bille équarrie.

4 - RÉFÉRENTIEL UTILISÉ

Les références actuellement disponibles pour le chêne font partie des bases de données suivantes (réseau d'échange concerté des données) :

- base CNRS, version publique du 30 septembre 2002
(Auteurs : CNRS, Université de Franche-Comté, Besançon : Vincent Bernard, Virginie Chevrier, Claire Doucerain, Olivier Girardclos, Frédéric Guibal, Georges Lambert, Catherine Lavier, Christine Locatelli, Christophe Perrault, Patricia Perrier).
- base CEDRE (Christophe Perrault)
- base Christelle Belingard
- références communiquées par leurs auteurs (précisé dans le texte).

5 - DATATION

5.1 - INTERDATATION – CONSTRUCTION DE LA MOYENNE DU SITE

Les chronologies individuelles ont été comparées deux à deux statistiquement et graphiquement. Des synchronismes d'une qualité satisfaisante et la cohérence des corrélations croisées tendent à montrer que les arbres dans lesquels ont été débités les chevrons pegerie01,02,03,04,05,07,09 et 10 étaient contemporains (figure 6). Les patrons de croissance de ces 8 chevrons ont donc été assemblés en une chronologie moyenne pegerieM1.

Les chronologies individuelles des bois pegerie06 et 08 sont restées isolées. Il faut rappeler à ce stade de l'analyse que si un synchronisme statistique et graphique significatif entre deux patrons de croissance tend à montrer que les arbres étaient contemporains, l'absence de synchronisme significatif ne prouve pas que les arbres n'étaient pas

contemporains.

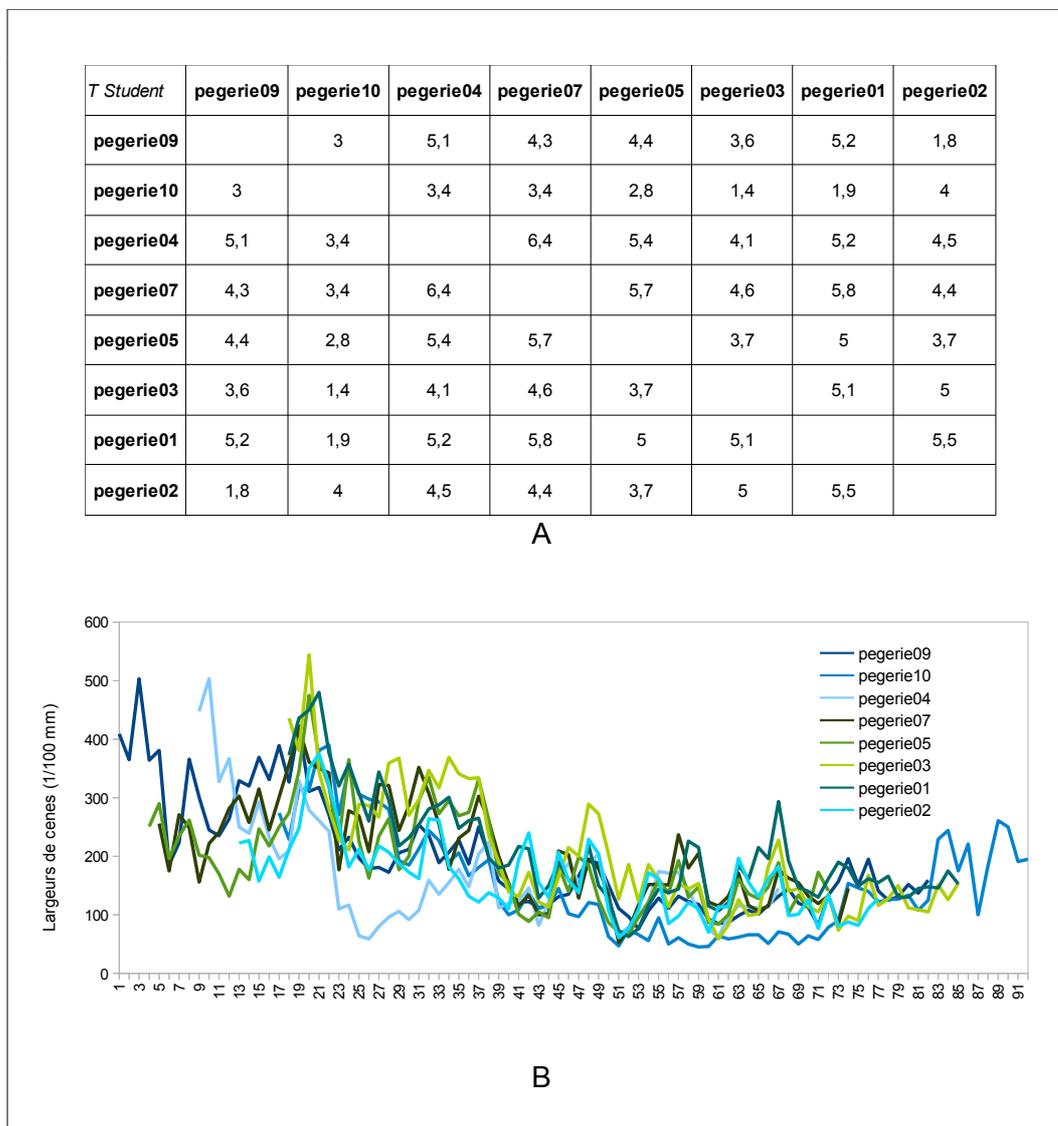


Figure 6 : A - matrice de corrélations de la moyenne pegerieM1. Valeurs du T de Student. Longueur de calcul (chevauchement des courbes) supérieure à 25 ans : risque d'erreur théorique < 0,001 quand $T > 3,5$, et risque d'erreur théorique < 0,01 quand $T > 2,8$. $T_{moyen} = 4,2 / STD = 1,25$
 B – synchronisme graphique des patrons de croissance assemblés dans la moyenne.

La chronologie moyenne pegerieM1 ainsi que la chronologie individuelle de plus de 50 cernes pegerie08 ont ensuite été comparées au référentiel de chêne couvrant le dernier millénaire.

5.2 - DATATION – RECHERCHE DE SYNCHRONISME AVEC LES RÉFÉRENCES

Rappel : la datation n'est effective que si les calculs statistiques révèlent un synchronisme significatif entre la chronologie à dater et plusieurs références les plus indépendantes possible les unes des autres, c'est-à-dire construites avec des bois différents.

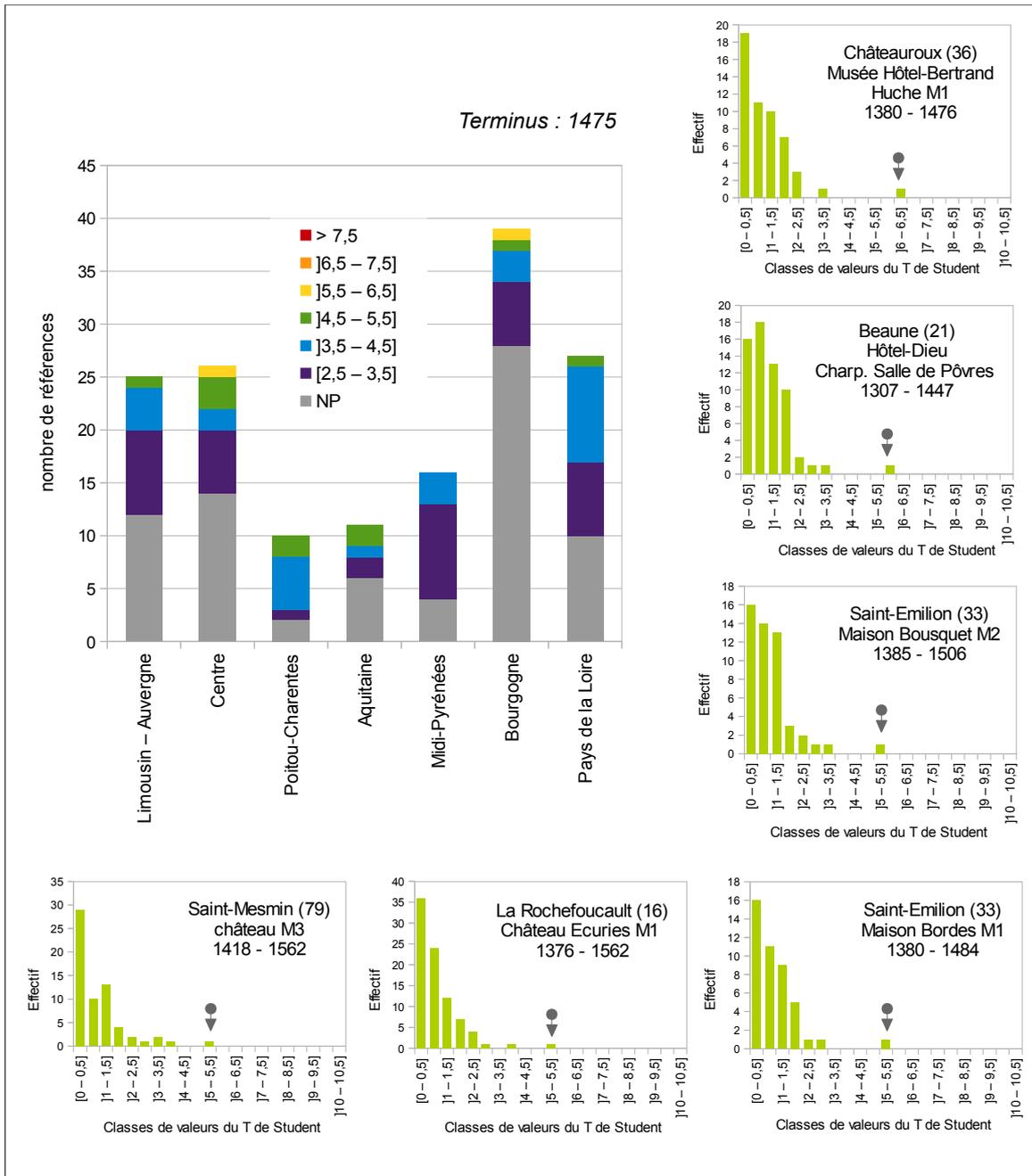


Figure 7 : résultats de la recherche de date pour la chronologie moyenne PégérieM1. Graphique central : récurrence de la proposition pour un terminus en 1475 et niveaux de synchronisme obtenus lors de la comparaison avec le référentiel Sud Oest / Centre / Centre-Ouest couvrant la période [1384 – 1475] (N = 154). Longueur de calcul minimum (chevauchement des courbes) : 50 ans. Les couleurs représentent les classes de valeurs du T de Student ; NP (gris) : T < 2,5 ou date non proposée. Graphiques périphériques : meilleurs résultats de synchronisme obtenus ; la flèche marque la valeur de T associée à la date de 1475.

5.2.1 – La chronologie moyenne pegerieM1

La chronologie moyenne pegerieM1 est longue de 92 ans et elle représente les variations de croissance communes à 8 arbres. Les contraintes liées à la méthode sont respectées et les conditions de la recherche de synchronisme sont satisfaisantes.

La date de 1475, pour le dernier cerne mesuré de la moyenne est proposée de façon récurrente par les calculs statistiques. La moitié des références du sud-ouest et du centre / centre-ouest proposent cette date avec une valeur du T de Student supérieure à 2,5 (risque d'erreur théorique inférieur à 0,01). En Poitou-Charente et Midi-Pyrénées, ce sont plus des trois-quarts des références qui proposent 1475 (figure 7 centrale). Le niveau de synchronisme atteint est relativement élevé (6,1). Les meilleurs résultats sont obtenus avec des sites de l'Indre, de Côte d'Or, de Gironde, de Charente et des Deux-Sèvres (figure 7 périphérique).

En conclusion, compte tenu de la longueur de la moyenne (++), du nombre d'individus qu'elle représente (+) et de l'état du référentiel autour du site pour la période concernée (+++) d'une part, de la récurrence de la proposition (++) et des niveaux de synchronisme observés (+) d'autre part, **la date de 1475 pour le dernier cerne mesuré de pegerieM1 est retenue avec un risque d'erreur faible.**

5.2.2 – La chronologie individuelle pegerie08

Cette chronologie individuelle est longue de 61 ans et elle représente les variations de croissance d'un seul arbre. Les contraintes liées à la méthode ne sont pas respectées et les conditions d'analyses sont mauvaises.

Il n'est pas surprenant qu'aucune position de synchronisme significative et récurrente n'ait pu être mise en évidence entre cette chronologie et les références. **Pegerie08 n'est pas datée.**

Toutes les séries de largeurs de cernes sont fournies en annexe.

6 - INTERPRÉTATION - LES DATES D'ABATTAGE

Quelques rappels et définitions :

TER : date d'élaboration du dernier cerne mesuré sur le bois

Cambium : couche de cellules embryonnaires, génératrice du bois et d'une partie de l'écorce (liber) ; sa présence indique que la série de cernes est complète, c'est-à-dire que le dernier cerne élaboré par l'arbre avant d'être abattu est bien présent sur le bois. Ce dernier cerne peut être incomplet si l'arbre a été abattu en cours de saison de végétation (printemps/été).

Aubier : cernes périphériques, juste avant le cambium et l'écorce, dans lesquels circule la sève montante.

Duramen : bois de coeur

Si le dernier cerne mesuré sur un bois de chêne est un cerne d'aubier : le nombre de cernes d'aubier manquant (cf équarrissage ou érosion) peut être estimé ; car l'aubier de chêne compte 21 +/- 19 cernes dans 95% des cas, soit 2 à 40 cernes (Lambert, 1998).

Si le dernier cerne mesuré sur un bois de chêne est un cerne de duramen et pour toute autre essence que le chêne : la date obtenue est une date *post quem* (pq), c'est-à-dire la date après laquelle l'arbre a été abattu ; il est impossible de donner plus de précisions puisque le nombre de cernes perdus ne peut être estimé. Toutefois, sauf modes de débitages particuliers, il paraît raisonnable – dans le cas du chêne - de ne pas situer la date d'abattage au delà de 50-60 ans après le TER.

La figure 8 présente le bloc-diagramme d'interprétation de la moyenne datée pegerieM1. Les positions relatives des chronologies individuelles dans leur moyenne ont permis de déduire la date d'élaboration du dernier cerne mesuré (ou observé) sur chacun des bois. Puisqu'il s'agissait d'un cerne d'aubier pour 7 d'entre eux, il a été possible d'estimer l'intervalle de probabilité dans lequel a eu lieu l'abattage de chacun des arbres dans lesquels ces bois ont été débités (voir aussi le tableau 2).

Si, comme le suggère l'examen réalisé en amont des échantillonnages - mise en oeuvre, marques d'assemblage, indices de remplois - cette charpente correspond à un ensemble homogène, il est possible (probable?) que les arbres dans lesquels ont été débités les chevrons datés aient tous été abattus en même temps. Cette phase d'abattage unique aurait alors eu lieu entre 1476 et 1490, soit entre la borne inférieure la plus récente (pegerie10) et la borne supérieure la plus ancienne (pegerie04).

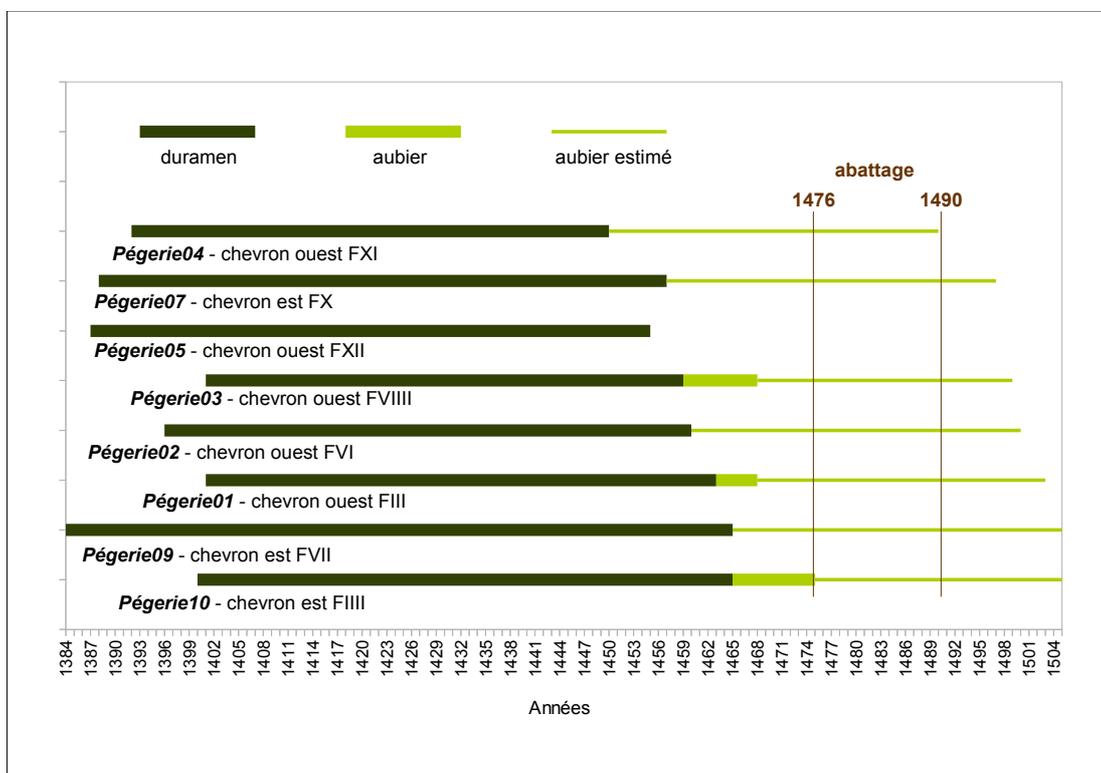


Figure 14 : bloc-diagramme d'interprétation de la moyenne pegerieM1.

Identifiant - fonction	NC (AUB)	TER	Abattage
pegerie01 - chevron	68 (5)	1468	[1469 - 1503]
pegerie02 - chevron	65 (+ aubier)	1460	[1463 - 1500]
pegerie03 - chevron	68 (9 + 2 comptés)	1468	[1471 - 1499]
pegerie04 - chevron	59 (+ aubier)	1450	[1453 - 1490]
pegerie05 - chevron	69	1455	après 1455
pegerie06 - chevron	42 (18)	non daté (cambium)	automne / hiver
pegerie07 - chevron	70 (+ aubier)	1457	[1460 - 1497]
pegerie08 - jambette	61 (+ aubier)	non daté	-
pegerie09 - chevron	82 (+ aubier)	1465	[1468 - 1505]
pegerie10 - chevron	76 (10)	1475	[1476 - 1505]

Tableau 2 : les bois analysés, récapitulatif. TER : date d'élaboration du dernier cerne mesuré sur l'échantillon. NC : nombre de cernes mesurés sur l'échantillon. AUB : nombre de cernes d'aubier.

7 - CONCLUSION

Sur les 10 échantillons prélevés dans la charpente du n°1bis de la rue de la Pégérie, 8 ont pu être datés, avec un risque d'erreur faible, de la fin du XV^e siècle. La charpente elle-même avait été considérée comme une structure homogène, correspondant à une seule phase de construction. Les résultats obtenus lors de l'analyse par dendrochronologie tendraient à conforter cette hypothèse. En effet le lot échantillonné comprend des bois dont les patrons de croissance sont relativement bien corrélés (T moyen = 4,2) et présentent des signaux de moyenne fréquence assez ressemblants (voir la figure 6) ; cela suggère des conditions de croissance plutôt homogènes. Partant de là, il est possible d'envisager que les 8 arbres dans lesquels ont été débités les chevrons datés proviennent d'une même parcelle forestière, ce qui augmente probablement leurs chances d'avoir été abattus lors de la même campagne de bûcheronnage. Toutefois, il est bien entendu que ces 8 arbres ne sauraient être considérés comme représentatifs à coup sûr de l'ensemble des arbres abattus pour constituer cette charpente.

8 - BIBLIOGRAPHIE

BELINGARD C. et TESSIER L. 1997 Trees, man and climate over the last thousand years in southern french Alps. *Dendrochronologia* **15** : 73 - 87

ECKSTEIN D. 1969 Entwicklung und Anwendung der Dendrochronologie zur Altersbestimmung des Siedlung Haithabu. Thèse de doctorat, Université de Hambourg. 113 p.

FRITTS H. C. 1987 Tree rings and Climate I and II. Background document of the Task Force Meeting on Methodology of Dendrochronology : Est / West Approaches. 2-6 June, 1986, Krakow, Poland. Academic Press INC (London) LTD. 567 p.

GUIBAL F., LAMBERT G. N. et LAVIER C. 1991 Application de trois tests de synchronisation à trois types de données. *Dendrochronologia*, **9** : 193 - 206

HOFFSUMMER P. (collectif sous la direction scientifique de), 2002. Les charpentes du XI^e au XIX^e siècle. Typologie et évolution en France du Nord et en Belgique. Centre des monuments nationaux / Monum, Editions du Patrimoine, Paris, p. 75-83.

JACAMON M. 2001 (4^e éd.) Guide de dendrologie. Arbres, arbustes, arbrisseaux des forêts françaises. Ed. ENGREF Nancy. 348 p.

LAMBERT G.N., LAVIER C. & GUIBAL F. 1992 La dendrochronologie, une méthode précise de datation. *Mémoires de la Société Géologique de France* **160** : 109 - 117

LAMBERT G. N. 1998 La dendrochronologie, mémoire de l'arbre. Dans : Les méthodes de datation en laboratoire. Collection « archéologiques ». FERRIERE A. (Ed.) Editions Errance, Paris. 13-69.

LCE – 2002 Base CNRS, version publique du 30 septembre 2002 (*Auteurs : CNRS, Université de Franche-Comté, Besançon : Vincent Bernard, Virginie Chevrier, Claire Doucerain, Olivier Girardclos, Frédéric Guibal, Georges Lambert, Catherine Lavier, Christine Locatelli, Christophe Perrault, Patricia Perrier*)

RAMEAU J.C., MANSION D. et DUME, G. 2009 (ré-édition) Flore forestière française. Tome 1 : plaines et collines. Ed. IDF.

SCHWEINGRUBER F. H. 1982 Anatomie microscopique du bois. Ed : Institut Fédéral de Recherches sur la Forêt, la Neige et le Paysage - Suisse 226 p.

SCHWEINGRUBER F. H. 1988 Tree Rings – Basics and Applications of Dendrochronology. D. Reidel Publishing Company (Kluwer Academic Publishers Group). 276 p.

SCHWEINGRUBER F. H. , ECKSTEIN, D. , SERRE – BACHET, F. , BRAKER, O. U. 1990 Identification, presentation and interpretation of event years and pointer years in dendrochronology. *Dendrochronologia* **8** : 9 –38

ANNEXE – les séries de cernes

```
. pegerie02
ESP
LON 65
POS 13
ORI 1396
TER 1460
VALeur NAT
223 227 158 199 164 212 248 350 375 323
256 182 212 177 218 207 188 173 162 264
262 182 162 132 122 138 129 110 194 240
155 130 207 159 138 229 204 108 61 76
109 172 162 85 98 121 110 70 114 114
197 156 131 162 183 99 101 126 77 134
81 88 82 111 128 ;

. pegerie01
ESP
LON 68
POS 18
ORI 1401
TER 1468
VALeur NAT
373 436 450 480 377 320 358 308 260 344
296 218 232 254 281 288 301 248 261 265
197 180 185 217 213 129 150 190 160 143
219 150 129 73 63 77 116 144 138 144
226 215 115 107 121 185 161 215 196 294
193 147 140 130 162 190 180 149 162 155
166 130 130 145 148 146 175 153 ;

. pegerie03
ESP
LON 68
POS 18
ORI 1401
TER 1468
VALeur NAT
436 381 544 344 281 229 211 289 287 267
359 368 270 297 347 317 369 341 333 334
235 190 139 131 173 122 114 165 215 200
289 273 204 127 186 123 186 159 114 153
144 154 94 59 83 126 99 102 183 228
140 145 115 105 135 74 98 90 168 116
128 150 112 109 105 151 126 154 ;

. pegerie05
ESP
LON 69
POS 4
ORI 1387
TER 1455
VALeur NAT
251 290 196 234 262 202 198 170 132 178
160 247 218 250 274 345 475 368 319 227
365 226 163 234 264 177 200 295 335 273
295 269 275 332 262 171 155 101 89 105
95 183 140 199 184 126 87 71 67 96
121 160 137 193 130 148 87 84 100 161
136 128 148 189 103 134 111 173 141 ;

. pegerie07
ESP
LON 70
POS 5
ORI 1388
TER 1457
VALeur NAT
256 175 271 249 156 222 241 282 303 258
315 245 301 357 419 361 350 343 177 278
269 208 323 321 244 287 352 308 255 178
231 244 303 260 200 154 115 134 100 102
```

```

209 203 129 195 179 135 53 75 117 152
152 151 237 180 205 122 115 132 171 116
107 115 177 163 155 132 119 133 84 145
:
. pegerie04
ESP
LON 59
POS 9
ORI 1392
TER 1450
VALeur NAT
448 503 328 367 250 239 293 233 196 209
329 279 261 243 110 117 64 59 80 96
106 92 108 159 135 155 178 148 204 224
112 120 123 146 82 122 166 188 155 186
204 133 67 79 97 123 174 171 173 143
106 76 62 97 116 114 112 114 145 ;
. pegerie10
ESP
LON 76
POS 17
ORI 1400
TER 1475
VALeur NAT
274 229 315 314 381 390 271 353 306 298
293 280 193 185 213 244 227 190 206 167
181 194 123 100 109 138 111 116 145 102
97 121 118 63 47 75 66 56 95 50
61 50 45 46 64 59 62 66 66 51
71 67 50 64 58 79 90 154 146 140
122 126 127 134 108 125 229 244 175 221
100 184 261 250 191 195 ;
. pegerie09
ESP
LON 82
POS 1
ORI 1384
TER 1465
VALeur NAT
409 365 503 364 381 186 223 366 301 245
235 264 329 320 369 331 389 327 423 311
318 271 211 233 197 179 181 173 206 212
254 236 189 207 228 187 250 201 158 144
121 123 112 118 131 135 167 195 188 151
111 97 76 107 129 111 132 123 118 93
85 87 99 108 101 117 132 144 120 113
82 134 157 196 151 195 141 125 131 152
137 159 ;
. Montignac_(24)_1bis_rue_de_la_Pegerie_M1
ESP
LON 92
ORI 1384
TER 1475
VALeur NAT
409 365 503 308 309 186 243 292 277 292
244 261 257 241 276 245 262 302 362 386
360 318 225 262 234 204 242 250 212 206
242 272 243 235 233 218 249 214 158 138
139 157 114 118 174 163 154 202 180 126
76 90 95 129 147 120 149 140 138 88
86 99 140 120 120 136 177 130 122 114
106 131 113 144 124 155 132 136 134 132
125 134 175 182 161 221 100 184 261 250
191 195 ;
Composante Montignac (24) 1bis rue de la Pegerie M1
C pegerie09 1
C pegerie10 17
C pegerie04 9
C pegerie07 5
C pegerie05 4
C pegerie03 18
C pegerie01 18
C pegerie02 13

```

```
;  
. pegerie08  
ESP  
LON 61  
POS 65535  
VALeur NAT  
631 611 711 583 641 519 391 418 353 354  
456 327 245 260 220 158 213 208 125 96  
69 79 66 71 97 86 66 85 97 73  
54 65 42 50 67 66 65 78 76 55  
39 60 68 83 100 84 122 143 127 128  
154 222 141 104 108 142 147 128 124 88  
112 ;  
. pegerie06  
ESP  
LON 42  
POS 65535  
VALeur NAT  
191 136 161 160 58 61 58 57 70 73  
101 102 170 125 147 123 161 207 146 136  
136 176 158 148 138 202 127 201 211 170  
175 166 150 175 160 158 181 156 196 175  
143 133 ;  
;
```