

La datation absolue de la Protohistoire du XXII^e au VIII^e siècle avant notre ère dans le Sud de la France

Jean GASCO
UMR 8555 du CNRS

A PROPOS DE LA METHODE RADIOCARBONE EN AGE REEL

Probablement du fait de la possibilité de calibrer les dates obtenues par la méthode du C14, c'est-à-dire de corriger en années réelles les mesures radiocarbones, les datations absolues des sites de l'âge du Bronze et de l'âge du Fer au sud-ouest du Massif Central ont été multipliées en quelques années. Les intentions des archéologues ont été motivées dans certains cas par la recherche d'un fin calage dans le temps général, le plus souvent pour fixer régionalement l'attribution chronologique d'une phase culturelle connue, parfois pour préciser ou vérifier un cycle d'occupation local. La priorité a été donnée à la datation d'ensembles clos (particulièrement sur les chantiers de fouille préventive) et des structures domestiques (foyers, silos) ou funéraires. Quelques sites stratifiés, parfois devant ce mouvement, ont donné lieu à des séquençages particulièrement importants, comme le site de Llo-Lladre (Pyrénées-Orientales) ou la grotte du Gardon (Ambérieux, Ain) avec, pour l'ensemble de la préhistoire récente, près de 70 datations financées par un programme régional spécifique.

Il est nécessaire de rappeler que la courbe de calibration est une réduction statistique d'un nuage de points obtenus par des datages de bois déjà datés en âge réel par la dendrochronologie, avec des mesures prises selon un rythme d'environ 10 années. La date corrigée, calibrée, est donnée aux intersections de la mesure radiocarbone (en années BP soit avant 1950 par convention) avec la courbe moyenne. Ces mesures qui permettent de corriger le décompte du temps radiocarbone ont été obtenues sur des arbres de l'Europe tempérée avec de grandes séries de mesure réalisées par les laboratoires de Cologne, Belfast et Seattle. La courbe a été régulièrement précisée et la version de 1993 est actuellement utilisée.

L'allure générale de la courbe moyenne de calibration est irrégulière et il en résulte des mesures corrigées qui s'étalent sur des durées longues, l'approximation statistique de la mesure étant faite à 95 % de sécurité. Cela tient en fait aux fluctuations du taux de C14 de

l'atmosphère. Ces perturbations ont pour cause les modifications de l'activité solaire, celles du magnétisme terrestre et celles des climats planétaires. Lorsque ce taux est resté constant durant plusieurs siècles ou surtout lorsqu'il a temporairement augmenté, la mesure corrigée peut attribuer une probabilité de contemporanéité à des événements qui se sont en fait succédé.

Les approximations des mesures données avec 95 % de sécurité confèrent à la date non pas une valeur unique, événementielle, mais livrent une plage temporelle, conjoncturelle, durant laquelle la datation se situe. Plusieurs "plateaux" de la courbe sont très défavorables à la calibration des dates C14. Le plus connu est le "plateau hallstattien" vers -550 -450 BC (soit avant le 0 radiocarbone), mais il en existe aussi d'autres vers -2250 -2150 BC pour le Néolithique final (vers -2900 -2600 avant J.-C. en années réelles), ou vers -2000 -1900 BC pour une phase plus récente (-2400 -2300 avant J.-C.), ou encore vers -950 BC (qui correspond à l'âge du Bronze final IIIa-IIIb en Languedoc vers 950-1100 avant J.-C.).

Le second âge du Fer est également une période très défavorable, particulièrement autour de la date de -450 BC (2400 BP). Ainsi si l'on prend la date de 2400 ± 70 BP la calibration donne le résultat de -773 à -270 avant J.-C. Cependant le calcul fait aussi apparaître une probabilité maximale de -407. On peut noter aussi qu'une seconde méthode de mesure de la probabilité à partir d'une mesure d'aire donne la fourchette un peu plus courte de -771 à -369 avant J.-C. Notons que, comme dans toute mesure de calibration, il est recommandé par les statisticiens d'arrondir à la dizaine supérieure tous les résultats lorsque l'écart-type de la mesure radiocarbone (ici 70 ans) est supérieur à 50 ans.

Les mesures AMS réalisées par accélérateur qui nécessitent beaucoup moins de matière à dater peuvent apporter de réelles améliorations à la situation, quand les mesures sont alors mieux approchées, avec des écarts-types plus réduits. On peut l'observer sur l'exemple développé de 2400 BP (jugé très défavorable) quand la mesure est à 20 ans près: la date de 450 BC correspond alors à une plage

BP	BC	Ecart-type	Prob. Max.	Date avant J.-C.	Durée de la plage datée
2400	450	20	-407	De -515 à -398	117 ans
2400	450	70	-407	De -773 à -368 et -270	405 ans
2400	450	100	-407	De -797 à -336 ou de -325 à -201	461 ans à 596 ans

temporelle de 110 ans avant la date à probabilité maximale (-407) et 10 après, soit entre -515 et -398 (-520 et -400) pour une probabilité de 95 % de sécurité.

Cet état de la courbe de calibration fait que bien souvent durant la Protohistoire très récente la mesure calculée reste toujours moins précise que l'évaluation chronoculturelle relative de l'archéologue : ainsi une date de 2460 ± 60 BP (enceinte du Cros à Caunes-Minervois dans l'Aude) pour un horizon de peu antérieur aux premières importations méditerranéennes étrusques correspond à une plage temporelle de -793 à -395 avant J.-C. Seuls les pics de probabilités maximales semblent conformes au résultat attendu (-750 et -746). Cependant la courbe de calibration reste aussi pour certaines périodes d'un très bon usage, par exemple entre -1400 et -1600, entre -1100 et -800 avant J.-C., vers -300 et -400 etc. surtout lorsque les mesures sont bien affinées.

LES ETUDES DE SERIES DE DATES C14

Le traitement de séries de dates, selon des découpages culturels et/ou régionaux a été engagé depuis plusieurs années. Se sont répandus des systèmes graphiques simples (à base d'histogrammes cumulés ou de chroniques) que nous avons introduits avec quelques collègues. Il faut convenir que ces orientations de recherche sont en réalité discutables. En effet les statisticiens énoncent que les probabilités obtenues sur des calculs distincts ne peuvent se cumuler. Il serait donc impossible d'agglomérer des résultats provenant de plusieurs échantillons, ou de plusieurs sites, pour approcher la date d'un groupe culturel. Cependant certains autres statisticiens admettent que si l'on considère que la distribution des probabilités de diverses mesures ne se répartit pas de manière aléatoire (et cela on peut le tester statistiquement), et si l'on peut considérer que toutes les parties appartiennent à un tout, il ne serait pas inadmissible de traiter l'ensemble de ces résultats de manière commune. Ils s'autorisent alors de multiples calculs de statistique descriptive. C'était ce principe qui pouvait amener il y a quelques années certains laboratoires à réaliser des datations C14 en opérant, faute de mieux, des moyennes de plusieurs prises de mesures de portions d'un même échantillon (lui même souvent constitué de divers charbons par exemple).

Le logiciel de calibration de l'Université de Washington (Quaternary isotope laboratory) permet ainsi le calcul de résultats cumulés. La commande est alors "moyenne de dates". C'est probablement la seule méthode qui permette de prendre en compte les valeurs réelles des courbes des dates calibrées, en tout point de leurs tracés et qui pourrait peut-être autoriser alors un tracé de courbes de probabilités cumulées. Le résultat serait alors fiable statistiquement et juste graphiquement. Il reste discuté (Évin, Fortin, Oberlin 1995).

Les séries de dates radiocarbone ont été depuis quelques

années présentées sous forme de graphiques divers. Ce ne sont que des systèmes de représentation, la plupart du temps fermés, c'est-à-dire qui doivent être structurellement reconstruits lors d'apport de nouvelles données.

Dès 1983 nous avons tenté d'améliorer ces messages graphiques en proposant un moyen visuel de pondération pour atténuer le poids des données non calibrées dont les approximations étaient les plus étendues (Gascó, Binder 1983; Gascó 1985). Ces mesures ne sont pas moins fiables que les autres, simplement restant conjoncturelles, elles intéressent moins notre vision événementielle de l'archéologie (Évin, Aurenche, Gascó 1990) et semblent devoir être à manier avec circonspection si l'on prétend étudier un ensemble complet de dates (Gascó 1990; 1992; 1997; 2000). D'un point de vue statistique la justesse de ces dates resserrées n'est en rien plus grande ou plus significative que celle de dates qui seraient davantage dilatées dans le temps (Gascó 2000). À la volonté de réaliser la meilleure figure exprimant par une image dynamique un tableau de résultats chiffrés s'est substitué la recherche sélective du repérage d'un événement. En fait le préalable à tout traitement est le tri archéologique des dates et leurs associations à des mobiliers significatifs ou des faits objectifs (Aurenche, Évin, Gascó 1987; Gascó, Briard, Gomez, Mordant, Vital, Voruz 1997). Cette évidence est parfois négligée par les dateurs (Évin, Fortin, Oberlin 1995).

La variante de ces méthodes de pondération graphique adaptée en 1995 par le laboratoire de Lyon (Évin, Fortin, Oberlin 1995) favorise les dates dont les écarts entre bornes sont les plus faibles. C'est aussi en partie la position adoptée par d'autres travaux récents (Voruz 1995; Sabatier 1997). Pourtant il est faux de penser que, si les étirements de l'histogramme sont moins forts, le phénomène est aussi plus précis. Le tri établi consisterait en quelque sorte à n'utiliser que certaines portions favorables de la courbe de calibration sur ce seul critère. En réalité, en privilégiant des mesures d'amplitude courte, on favorise un certain recentrage de l'histogramme et l'on nie la portée réelle des mesures plus étalées. La méthode très proche de J.-L. Voruz est à ce titre très explicite puisqu'elle utilise des données à 67 % de probabilités seulement. Mais reconnaissons que les choses sont ici très clairement exprimées et la précision statistique devient affaire de conscience : une chance sur trois de viser juste ! L'idée qui préside à ce choix est de « synthétiser les dates par ensembles culturels » et « de négliger les extrêmes aléatoires (?) pour ne s'intéresser qu'à la partie centrale des datations » (Voruz 1988). Cette démarche s'appuie sur la qualité technique de la mesure plus ou moins approchée. Elle vise pourtant un objectif précis, celui de la proposition d'hypothèses pour une sériation chronoculturelle et non pour la simple description ou l'illustration de données (Voruz 1995). Le procédé utilisé par D. Binder (1995) prend en compte des hypothèses archéologiques pour réaliser le tri. Il isole ainsi graphiquement les mesures "incohérentes" des chroniques

ou diagrammes pondérés dont l'unité de mesure est une surface équivalente pour chaque date.

Différentes méthodes coexistent en effet pour traiter les séries de dates radiocarbone. Elles font appel à des traitements automatiques. Le calcul peut fixer les limites de l'ensemble à 95,4 % de sécurité comme pour une date unique (mode préconisé par Van Der Plicht et Mook en 1989 que nous utilisons pour notre part) et s'articuler sur les valeurs des dates de plus fortes probabilités (Gascó 1992; 1997). Il est possible d'utiliser la médiane de la distribution comme centre des 95,4 ou 50 % de probabilités (Pazdur, Michczynska 1989). Cette dernière technique permet bien sûr de donner une image courte et homogène des chronologies théoriques (Ottaway 1973). Il est encore possible d'opérer un calcul prenant en compte les intervalles séparant les dates calibrées et leur rapport avec la courbe elle-même (un exemple a été proposé par Harrison et Wainwright en 1991 pour le site d'El Castillo). Mais la méthode utilisant la médiane de la distribution des probabilités s'avère peu propice à traduire la réalité d'une durée comme on a pu le démontrer (Mestres, Martin 1995; Junyent *et al.* 1995). D'autres approches statistiques employées pour les calculs d'approximations des résultats dendrochronologiques, Wiggle matching technique, qui sont aussi des données de probabilités, ont été également testés (Mestres, Martin 2000).

Nous avons pour notre part réalisé plusieurs publications d'ensembles de dates radiocarbone du grand Sud de la France pour le Néolithique (1987, 1994), le Chalcolithique (1992, 1994) et l'âge du Bronze (1988, 1989, 1990, 1995, 2000). Le Campaniforme (Guilaine *et al.* 1998; Bailly, Salanova 1999), le Chalcolithique comme le Néolithique ancien (Binder 1995; Binder, Guilaine 1999) ont fait l'objet d'études particulières (Sabatier 1997; Guilaine *et al.* 1999) qui sont de bons développements méthodologiques. Les chronologies C14 de l'âge du Bronze et du Premier âge du Fer en France (Gascó *et al.* 1997) et en Catalogne (Maya, Mestres, 1997; Alonso, Junyente, Lafuente, Lopez 1999) sont publiées. D'autres approches régionales de l'âge du Bronze en Méditerranée (Mathers, Stoddart 1994) sont à signaler.

Nous présenterons ci-dessous un rapide aperçu des points de fixation de la chronologie de l'âge du Bronze et de l'âge du Fer pour le sud de la France. Nous les avons regroupés en trois grandes régions. Les dates sélectionnées parmi d'autres dates fiables sont données en âge réel avant J.-C., la plage étant donnée en intercalant un à deux pics de probabilités maximales mis en []. Ces dates ont été sélectionnées pour leur représentativité technique et archéologique (selon la procédure précisée dans Évin, Aurenche, Gascó 1990) avec l'aide de collègues témoins de leurs régions (Gascó *et al.* 1997) et après actualisation. La lecture sera facilitée en prenant en compte essentiellement les dates [] qui restent cas par cas, et uniquement, de l'ordre des probabilités les plus fortes. On trouvera les références de laboratoire en annexe à la fin du texte.

L'ÂGE DU BRONZE ANCIEN

Le Bronze ancien du Centre ouest et du sud ouest du massif central

La date la plus ancienne des Chateliers à Moulins-sur-Cèphons dans l'Indre, -2318 [-2132 -2048] -1906, n'est pas isolée. Mais les ensembles du Fiel du Chail de Port-d'Envaux en Charente-Maritime (-1968 [-1872-1781]-1682 obtenue à l'accélérateur avec une précision de ± 55 ans radiocarbone) et de Champ-Durand à Nieul-sur-l'Autize dans la Vienne (-1937 [-1683] -1442) permettent de fixer la première phase du Bronze ancien du Centre-Ouest. Elle reste encore assez mal définie avec une céramique fine très décorée et de grands vases décorés de pastilles. Son extension pourrait atteindre vers le sud est le causse de Gramat (grotte de Roucadour à Thémines dans le Lot).

En Quercy, la grotte du Noyer à Esclauzels (Lot) livre les restes d'une culture fortement héritée de la culture chalcolithique Artenacienne tout en étant fortement insérée dans des relations développées entre cette région et l'Est, le Centre-Est ou le Sud de la France. La date de -2587 [-2285] -1935 du Noyer, comme celle obtenue à la grotte des Barbilloux à Saint-Aquilin en Dordogne (-2121 [-1745] -1461) est mal approchée du fait de mesures C14 réalisées à ± 120 ans. Contemporain de la phase ancienne du Bronze ancien du Centre-Ouest, probablement vers -1700-1900, le Bronze ancien quercinois affirme à la grotte de Roucadour de réelles affinités avec les cultures atlantiques proches et celles du Sud de la France avec des jarres rhodaniennes datées communément de -2050 -1700 avant J.-C. (Voruz 1996).

Cette phase ancienne et une phase moyenne sont représentées à la grotte des Perrats à Agris en Charente qui est un complexe funéraire. La durée de l'utilisation sépulcrale de la grotte a été assez longue. Deux dates sont à retenir pour cette phase moyenne, la date de -1973 [-1724] -1520 et, plus récente, celle de -1684 [1684] -1418. On note dès cette période un appauvrissement des décors céramiques qui préfigure une tendance affirmée au cours du Bronze moyen atlantique comme l'exprime le site de Piédemont à Port-des-Barques en Charente-Maritime (-2129 [-1872 -1781] -1529). En Quercy, la question chronologique est délicate car la constitution du groupe du Noyer (Bronze moyen) est inégalement engagée selon les sites. Elle pourrait avoir débuté dès le XXI^e siècle si l'on valide la part ancienne de la date obtenue à la grotte de Pégourié à Caniac-du-Causse (-2859 [-2019, -1981] -1414). Mais cette date couvre aussi jusqu'au XV^e siècle et serait alors conforme à la pleine expression de cette culture.

Le dernier stade reconnu à l'ouest de cette grande région possède des traits annonçant la culture des Duffaits du Bronze moyen. Elle trouve une bonne expression dans le mobilier des fosses de Sous-Clan à Jaunay-Clan dans la Vienne daté de -1735 [-1378 -1319] -840.

Le Bronze ancien du Languedoc et des Pyrénées de l'Est

L'âge du Bronze ancien se dégage lentement de la tradition chalcolithique dans les Pyrénées (Tumulus de Lescar daté de -2490 [-2285] -2034, Grotte du Cézy à Laruns dans les Pyrénées-Atlantiques -2455 [-2132 -2048] -1785). Dans les Montagnes ariégeoises le groupe de Bédeilhac, à la céramique lourde originale (anses larges, parfois surmontées de rostres) reste mal daté.

Sur les basses terres la marque épicanpaniforme reste forte avec la perdurance de styles décoratifs originaux et des traditions véraziennes ou fontbouisses: Chambres d'Alaric à Moux dans l'Aude -2324 [-2133 -2050] -1914 ou site du rocher du causse à Claret dans l'Hérault -2278 [-2129 -2046] -1937.

Le groupe du Roussillon et du Littoral est bien daté à la grotte de Montou dans les Pyrénées-Orientales avec 4 dates échelonnées de -2285 [-2011 -1977] -1739 à -1882 [-1740] -1617. Il est de tradition chalcolithique et on note une céramique portant une sorte de "crépi" projeté comme en Catalogne sud. A Llo en Cerdagne la date ancienne de -2455 [-2178 -2143] -1934 définit le début de cet ensemble. Celle de la grotte de Bélesta (Pyrénées-Orientales), -1876 [1677] -1513, termine peut-être le temps du Bronze moyen.

Le Bronze ancien du bassin du Rhône

La phase la plus ancienne de l'âge du Bronze est située à partir de 2300 avant J.-C. (Lichardus-Ippen 1999). Une quinzaine de C14 fiables répartis du nord au sud de la région se répartit de -2200 à -1800 avant J.-C. en probabilités maximales. On retiendra par exemple une date ancienne, celle de la Motte aux Magnins à Clairvaux-Lacs dans le Jura (-2558 [-2200] -1908), celle de Gorge-de-loup à Lyon (-2577 [-2178 -2143] -1745) et une date récente de la grotte du Gardon à Ambérieux dans l'Ain (-2197 [-1892] -1625). Elles sont représentatives de cette phase.

Dans le sud rhodanien et le sillon alpin, le Bronze ancien est dans un premier temps marqué comme dans les autres régions par des traditions néo-chalcolithiques locales (aven Jacques à Lussas en Ardèche: -2869 [-2178 -2143] -1610 ou grotte de Sardières à Sollières en Savoie: -2122 [-1887] -1688). La perdurance du campaniforme rhodano-provençal est datée au serre de Roynac dans la Drome de -2458 [-2172 -2141] -1898 comme au camp de Laure au Rove dans les Bouches-du-Rhône (-2026 [-1997 -1985] -1745 et -1868 [-1843 -1776] -1676). Le Bronze ancien se terminerait au Verger à Saint-Romain en Bourgogne vers -2488 [-1881] -1320. L'Abri de Coufin 2 à Choragne en Isère donne la date de -2013 [-1734 -1689] -1442, confirmée par celle de la succession imbriquée des dernières occupations de Roynac soit -1874 [-1739] -1637.

L'ÂGE DU BRONZE MOYEN ET LE BRONZE RECENT (FINAL I)

La culture des Duffaits, la culture vindo-médocaine et le groupe du Noyer

En Centre-ouest et en Aquitaine, le Bronze moyen débiterait vers -2020 [-1731 -1686] -1424 (Les petites barrières à Bruère-Allichamps, Cher). La culture des Duffaits qui s'impose est caractérisée par une céramique à décor estampé ou/et excisé et de grandes jarres à deux anses. Elle couvre une partie nord du Massif Central: le Berry, le Limousin, la Marche, l'Auvergne et le Bourbonnais. Seul le début de sa phase moyenne est daté à la grotte des Perrats (-1621 [-1513] -1408) et jusque -1518 [-1294 -1268] -933 à la grotte du Quéroy à Chazelles. Cette culture s'oppose à l'entité vindo-médocaine qui occupe la zone atlantique. Cette dernière développe l'usage des vases à décors de pastillages et exclut la céramique estampée/excisée comme les grands vases à deux anses. Les ensembles du Fort des Anglais à Mouthiers-sur-Boême en Charente datés d'entre -1523 [-1419] -1267 et -1382 [-1158 -1134] -993 indiquent cependant une certaine perméabilité culturelle dans cette région.

Le groupe du Noyer ne se limite pas au Quercy mais se ramifie jusqu'en Cantal et en Dordogne. Il traduit la place particulière de cette région qui s'affirme au contact des ensembles aquitains ou pyrénéens, bretons et orientaux. Sa céramique est décorée avant cuisson de lignes brisées formant des motifs géométriques, ou de cordons comme au Bronze ancien. Les vases polypodes sont alors très nombreux. Sa chronologie s'installe entre -1749 [-1516] -1264 et -1518 [-1294 -1268] -933 à la grotte du Noyer à Esclauzels dans le Lot. Toutes les dates obtenues ont des approximations à ± 110 ou 120 ans qui ne permettent pas d'affiner la datation du groupe.

L'âge du Bronze moyen et le début du Bronze final du Languedoc

Cette période de l'âge du Bronze est la moins bien connue et la moins datée. Elle correspond aux phases 1 et 2 de la chronologie des dépôts et objets de Bronze définie par J. Guilaine. La grotte des Cazals à Sallèles-Cabardès donne une date obtenue sur graines de -1734 [-1629] -1525 qui fixe le début de la période. La date du Puech des mailles à Poussan -1681 [-1516] -1395 est probablement centrale. Seules 9 dates peuvent être retenues comme fiables, avec 5 d'entre elles provenant du seul site de Llo en Cerdagne, un site particulier en milieu montagnard où s'affirme un style céramique original (décors de pointillés ou en zigzag) qui va perdurer plusieurs siècles. Pour cette phase ancienne pyrénéenne on peut retenir la date de la grotte de Bélesta de -1731 [-1516] -1324 ou celle de Llo de -1521 [-1414] -1264. Pour une étape plus récente annonçant le Bronze final I on retiendra la date de Llo de -1406 [-1259 -1227] -1032.

Le Bronze moyen du bassin du Rhône

La situation dans cette région est du même ordre qu'en Languedoc. Le Bronze moyen y reste en fait mal daté en dehors de deux sites. La Grotte de la Chauve Souris à Donzère dans la Drome et la grotte du Gardon à Ambérieux dans l'Ain. On y date deux phases. Le Bronze moyen 1 est calé entre -1898 [-1745] -1624 (Gardon) et -1914 [-1619] -1328 (Chauve Souris). La tradition rhodanienne de la période précédente y est forte. Le Bronze moyen 2 qui évolue nettement sous les influences conjuguées de l'Italie du Nord et des provinces rhodano-rhénales se situe entre -1685 [-1591 -1527] -1443 et -1525 [-1410] -1212 (Gardon).

LE BRONZE FINAL ET LE PREMIER AGE DU FER

Le Bronze final IIa du Centre-Ouest et d'Aquitaine septentrionale est daté uniquement à la grotte des Perrats à Agris avec une date de -1122 [-927] -821 qui semble trop jeune. Seul le Bronze final IIIb fournit un ensemble assez cohérent avec à la grotte du Quéroy plusieurs dates dont -1410 [-1125] -847 pour le début et -917 [-799] -419 pour la fin. Cette dernière date est conforme à celle du Camp d'Allaric à Aslonnes (-911 [-785] -395).

L'âge du Bronze final quercinois caractérise des cultures soumises précocement aux influences orientales. La datation isolée du Bronze final IIa à la grotte de Linars de Rocamadour (-1799 [-1381 -1321] -818) demande confirmation. Le Bronze final III se place entre -1297 [-994] -805 à la grotte de la Cabillière à Saint-Simon, et -977 [-805] -525 à Capdenac-le-Haut. Il s'agit de la phase IIIb. Ces cultures sont touchées par des apports de type Rhin-Suisse-France-Orientale (daté à l'Igue blanche de Sauliac de -1298 [-1045] -901), sans doute plus tardivement que dans la France continentale. Il ne semble pas exister de réelles ruptures mais des enrichissements stylistiques continus qui paraissent importants en Dordogne et en haut Quercy à la fin de la période. Le site de Combe nègre à Loupiac avec une puissante stratigraphie IIa-IIb-IIIa-IIIb (daté ici de -906 [-825] -801) – premier âge du Fer apportera des données nouvelles pour le nord du Quercy.

À l'ouest, la phase ancienne du premier âge du Fer (Ha. C) qui se démarque peu du Bronze final est datée à Longeville, pour un foyer funéraire et sans doute des charbons d'arbres adultes, de -988 [-799] -405. Elle est jugée trop proche de celles obtenues pour le tumulus de Chenon (-1036 [-822] -546) ou celle de l'enclos funéraire des Nougérées à Port d'Envaux (-977 [-805] -525) qui appartiennent au Ha. D.

En Quercy, le premier âge du Fer qui réunit 9 dates peu sûres connaît une période faite de continuité (au Puy d'Issolud vers -907 [-778] -393) et de novation, avec la céramique plombaginée (La Cruzate, Gramat) et des vases à décors excisés ou peints en damiers rouges, qui reste ici aussi délicate à dater du fait du "plateau hallstattien" de la courbe de calibration.

L'âge du Bronze final de tradition européenne du Languedoc et des Pyrénées de l'Est

Dans les Corbières, le bassin de l'Aude et les Pyrénées orientales les apports RSFO sont peu marqués mais la culture matérielle révèle des mélanges complexes, y compris sous l'effet d'apports italiens continus depuis au moins le début du Bronze moyen. Il est probable que sur le littoral peut-être vers les XIV^e et XV^e siècles avant J.-C. des apports italiens liguriens ou piémontais soient parvenus, précédant de peu les influences appenniniques qui parviennent bas Languedoc oriental après leurs manifestations dans les Pouilles, les Abruzzes ou le Latium.

Les premiers traits culturels du Bronze final sont datés dans les Pyrénées de -1516 [-1387 -1325] -119 à Llo. On y retrouve des vases cannelés parfois incisés et des décors cerdains plus traditionnels. En Cerdagne la phase Bronze final I s'y terminerait vers -1310 [-1120] -926 en restant longtemps à l'écart des apports de céramiques typiquement continentales.

Ces apports définissent le Bronze final II qui est daté à la petite Caugno de Niaux en Ariège de -1598 [-1396] -1061 et à Llo de -1523 [-1381 -1321] -1020. Le Bronze final IIb de la grotte du Hasard à Montclus dans le Gard d'inspiration continentale (type Courchapon-Pougues-les-Eaux, sinon Main Souabe) date de -1495 [-1125 -1130] -822.

Le Bronze final IIIa est une étape chronologique assez courte. Il est daté à Carsac de -1506 [-1262] -933 jusque vers -1397 [-1196 -1139] -942 au Laouret à Floure dans l'Aude. À la Cauna de Bélesta la céramique enregistre vers -1371 [-1004] -809 l'apparition des tendances régionales caractéristiques du Bronze final IIIa : adoucissement des profils des vases carénés, décors de cannelures fines ou d'incisions (méandres, grecques), ponctuations impressionnées. Cependant cette même date (mesurée avec la même erreur) vaut pour la Cauna de Martrou qui livre encore un ensemble du Bronze final II assez ancien. Le groupe du Laouret (Roucaude, le Roc de Conilhac, Aude) annonce par ses céramiques le renouveau local des traits culturels qui participe à la constitution du groupe de Mailhac. On peut retenir la date de -1115 [-924] – 823 au Laouret. Il appartient encore stylistiquement, pour la céramique, au Bronze final IIIa, assez comparable à celui du site de la Rocade ouest de Castres, daté de – 1200 [-921] – 902.

Le Bronze final IIIb est une phase également courte. On le date à la Rocade de Castres de -1296 [-996] -807 pour son début et jusqu'à -1401 [-893 -848] -399 à Ornaisons-Médor dans l'Aude. Il perdurerait à l'Hôpital Larrey de Toulouse jusque vers -1116 [-793] -257 mais ici l'approximation de la date est de ± 170 ans radiocarbone. La culture de Mailhac qui en est le cœur est également connue par ses nécropoles encore mal datées.

Le premier âge du Fer de Carsac est daté de -1117 [-837] -765 et son ultime expression avant les premières importations classiques est datée au Cros de Caunes-Minervoises de -793 [-750 -746] -395.

Le bassin du Rhône et ses régions limitrophes

La chronologie régionale fiable est établie essentiellement par la série de la grotte du Gardon à Ambérieux et celle de Serrières à Montagnieu (Ain).

Le Bronze final IIa est le mieux connu archéologiquement dans ses variantes locales (tombes, vestiges métalliques, habitats) mais reste cependant très mal illustré par les dates C14. Les dates sont au nombre de 19 et proviennent de 5 sites de l'Ain et de la Drôme.

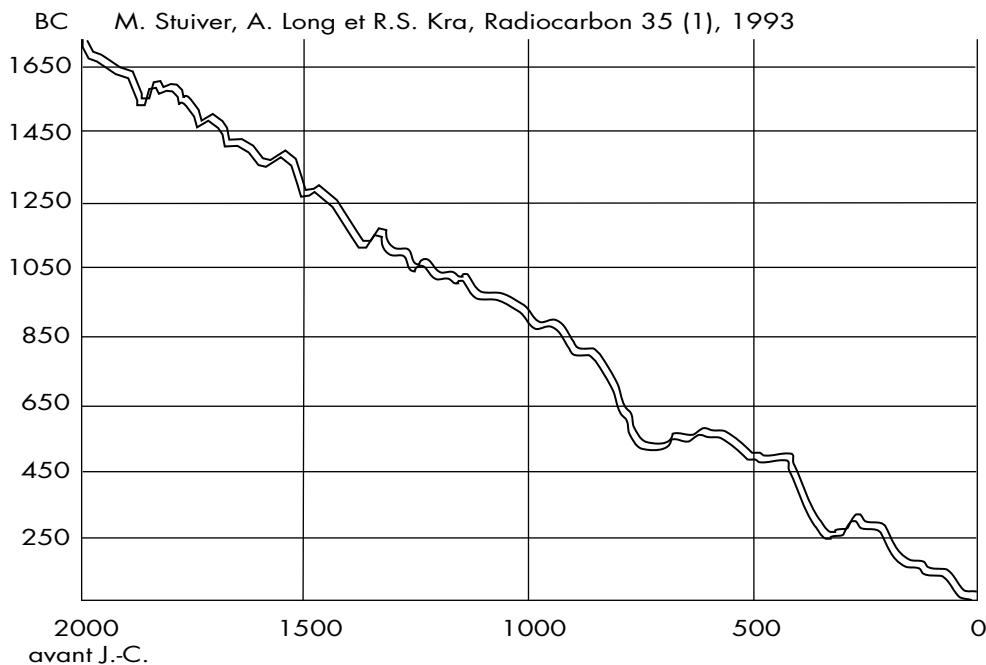
Le Bronze final I couvrirait environ 200 ans, de -1885 [-1414] -868 à la grotte de la Chauve-Souris à Donzère jusque vers -1392 [-1261] -1122 au Gardon.

Le Bronze final 2b-3a n'est daté qu'au Pré-de-la-Cour à Montagnieu: -1420 [-1256 -1220] -993. Le Bronze final IIIa bénéficie de 7 dates fiables mais toutes provenant du même site où il est finement stratifié: les dates varient de -1303 [-1110 -1050] -903 à -973 [-840] -804. C'est le temps des adaptations locales des traits Rhin-Suisse-France-Orientale.

Le court Bronze final IIIb enregistre cette tendance à l'individualisation des groupes et l'importance des affinités méditerranéennes dans le sud de la région rhodanienne. Il compte 5 dates sûres mais à la répartition inégale. Il se situe entre -978 [-827] -792 à Serrières et -1005 [-793] -384 à la Chauve-Souris. Le premier âge du Fer est daté à Serrières de -804 [-768] -419.

UN TEMPS DE PROBABILITES

Le cadre chronologique que nous venons de dresser pour une grande partie du sud de la France n'est qu'une proposition sur la base des connaissances actuelles. Il répond d'abord à un choix pour une sériation de dates C14 qui correspondent à des sites ou des ensembles archéologiques culturellement identifiables par un mobilier jugé caractéristique et qui dépasse le cadre strict de la céramique. Toutefois les dénominations utilisées régionalement peuvent appartenir à une classification particulière et l'on retrouve ainsi les difficultés à traiter comparativement de périodes supposées synchroniques ou de groupes culturels réputés diachroniques. Les limites de la méthode C14 sont évidentes. Les nouvelles mesures AMS sont d'une meilleure qualité d'approximation mais ne les résolvent en rien. En fait il ne sera jamais question de positionner sur un calendrier décadal des faits archéologiques corrélés à une date avec cette méthode. Tout au plus peut-on, comme il était possible de le faire avec les dates BP, positionner les dates les unes par rapport aux autres, établir une chronologie relative, apprécier des contemporanéités, évaluer des temps de mises en place. Avec une meilleure approximation des dates corrigées en années réelles (et cela tient à la méthode de mesure, car la marge d'erreur utilisée est celle de la mesure radiocarbone et non celle de la série calibrée), il est sans doute possible d'approcher une sériation séculaire en regroupant des dates, même en conservant les 95 % de sécurité des mesures. Pour autant dans le monde des probabilités, cette pratique est encore discutée.



Courbe de calibration des dates radiocarbone utilisée depuis 1993 par convention internationale. Le ruban est calculé à partir des points de mesures pris tous les 10 ans et avec une sécurité à 95 % de leurs mesures. La corrélation rectangulaire entre les dates BP (ici données en BC par commodité) et les dates en âge réel permet de transformer la date C14. Le dateur utilise pour chaque date C14 BP une marge d'erreur de ± 2 écarts-types (afin de donner un résultat à 95 % de sécurité) pour calculer la plage temporelle correspondante en âge réel. Selon l'éloignement de la courbe de calibration, les probabilités sont inégalement réparties et on peut isoler les pics de probabilités maximales du résultat.

ANNEXES : REFERENCES DES DATES RADIOCARBONE (CLASSEES PAR ANCIENNETE POUR CHAQUE SITE)

Bronze ancien

Ain, Ambérieux, G. du Gardon, LY 4472
 Ardèche, Lussas, Aven Jacques, LY 3382
 Aude, Moux, Chambres-d'Alaric, MC 593
 Bouches-du-Rhône, Le Rove, Camp de Laure, LY 3660, LY 3500
 Charente, Agris, G. des Perrats, GIF 7259, GIF 7260
 Charente-maritime, Port-des-barques, Piédemont, GIF 1860
 Côte-d'Or, Saint-Romain, Le Verger, LY 2244
 Drome, Roynac, Le Serre 1, ARC 1672, Utc 7317
 Hérault, Claret, Rocher-du-Causse, LY 5393
 Indre, Moulins-sur-Céphons, Les Chateliers GIF 5113
 Isère, Choranche, A. du Coufin 2, LY 2372
 Jura, Clairvaux-les-Lacs, la Motte-aux-Mangins, GIF 1844
 Lot, Caniac-du-Causse, G. de Pégourié, LY 1831
 Lot, Esclauzels, G. du Noyer, GIF 1634
 Lot, Saint-Aquilin, G. des Barbilloux, GIF 4322
 Pyrénées-Atlantiques, Laruns, G. du Cézy, LY 3246
 Pyrénées-Atlantiques, Lescar, Tumulus 6, GIF 2515
 Pyrénées-Orientales, Bélesta, Grotte, LY 5102
 Pyrénées-Orientales, Llo, GIF 6373
 Pyrénées-Orientales, Montou, Grotte, LY 3858, 3908
 Rhône, Lyon, Gorge-de-Loup, ARC 121
 Savoie, Sollières, G. de Sardières, CRG 906
 Vienne, Nieul-sur-l'Autize, Champ Durand GIF 4027
 Vienne, Sous-Clan, Jaunay-Clan, GIF 62

Bronze moyen

Aude, Sallèles-Cabardès, G. des Cazals, GNN 6847
 Charente, Agris, G. des Perrats, GIF 9537
 Charente, Chazelles, G. du Quéroy, GIF 2739
 Charente-maritime, Bruère-Allichamps, Les petites barrières, LY 4250
 Creuse, Mouthiers-sur-Boême, le fort-des-Anglais, GIF 7005, GIF 7006
 Hérault, Poussan, Puech des Mailles, GIF 7351
 Lot, Esclauzels, G. du Noyer, GIF 1159, 1160
 Pyrénées-Orientales, Bélesta, Grotte, MC 2147
 Pyrénées-Orientales, Llo, GIF 7138

Bronze final

Ain, Ambérieux, G. du Gardon, LY 5090, LY 4474, LY 5522, LY 4842, LY 5719
 Ain, Montagnieu, Pré-de-la-Cour, GIF 6973
 Ain, Montagnieu, Serrières, GIF 7216,
 Ariège, Niaux, petite Caougnou, GIF 2396
 Aude, Carcassonne, Carsac, MC 2287
 Aude, Floure, le Laouret, LY 6410, 6409
 Aude, Ornaisons, Médor, LY 3515
 Charente, Agris, G. des Perrats, GIF 7262
 Charente, Chazelles, G. du Quéroy, GIF 4678, 4677
 Drôme, Donzère, G. de la Chauve-Souris, LY 3797, 3793, 3790
 Gard, Montclus, G. du Hasard, GIF 1359
 Haute-Garonne, Toulouse, Hôpital Larrey, ARC 387
 Lot, Capdenac-le-Haut, abri, GIF 3712
 Lot, Loupiac, Combe-nègre, GIF 7260
 Lot, Rocamadour, G. de linars, LY 1866
 Lot, Saint-Simon, G. de la Cabillière, GIF 3578
 Lot, Sauliac, Igue-Blanche, GIF 1882
 Lot, Vayrac, Puy-d'Issolud, GIF 1512
 Pyrénées-Orientales, Bélesta, Grotte, LY 5101
 Pyrénées-Orientales, Llo, GIF 5153
 Pyrénées-Orientales, Llo, GIF 6375, 7590, 7591
 Tarn, Castres, Rocade ouest, ARC 1185
 Vienne, Aslonnes, Camp d'Allaric, GIF 3008

Premier âge du Fer

Ain, Montagnieu, Serrières, LY 4940
 Aude, Carcassonne, Carsac, MC 2288
 Aude, Caunes-Minervois, Enceinte du Cros, LY 6024
 Charente, Chenon, tumulus A2, GIF 1767
 Charente, Port-d'Envaux, enclos des Nougérées, GIF 5155
 Vienne, Longeville, Plage, GIF 2765

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aurenche, Évin, Gascó 1987** : AURENCHE (O.), ÉVIN (J.), GASCÓ (J.) – Une séquence chronologique dans le Proche-Orient de 12000 à 3700 BC et sa relation avec les données du radiocarbone. *In*: AURENCHE (O.) HOURS (F.) ÉVIN (J.) dir. – *Chronologies the Near East*. London, British Archeological Revue, serie 3, 379 ii, 1987, pp. 21-37, 6 fig.
- Binder 1995** : BINDER (D.) – Chronologie du Néolithique ancien à céramique imprimée dans le Midi. *In*: *Chronologies néolithiques: de 6000 à 2000 avant notre ère dans le Sud-Est de la France*. Genève, Société Préhistorique Rhodanienne, 1995, pp. 55-65, 2 fig., 4 tab.
- Delibrias, Évin, Thommeret 1982** : DELIBRIAS (G.), ÉVIN (J.), THOMMERET (Y.) – Correction des dates radiocarbone. *BPrHistFr*, 79, 9, 1982, pp. 270-274.
- Delibrias, Évin, Thommeret 1983** : DELIBRIAS (G.), ÉVIN (J.), THOMMERET (Y.) – Les tableaux de correction des dates 14C effectués par le "Groupe de Tucson", application à l'archéologie. *Revue d'archéométrie*, suppl. 1983, pp. 1-99.
- Évin 1977** : ÉVIN (J.) – Critère de choix des échantillons pour la datation par le radiocarbone. *BPrHistFr*, 74, 5, 1977, pp. 135-138.
- Évin 1987a** : ÉVIN (J.) – Carbone 14. *In*: MISKOVSKY (J.-C.) éd. – *Géologie de la préhistoire: méthodes, techniques, applications*. Paris, Association pour l'étude de l'environnement géologique de la Préhistoire, 1987, pp. 1041-1060.
- Évin 1987b** : ÉVIN (J.) – Révision de la chronologie absolue des débuts du Néolithique en Provence et Languedoc. *In*: GUI-LAINE (J.), COURTIN (J.), ROUDIL (J.-L.), VERNET (J.-L.) dir. – *Premières communautés paysannes en Méditerranée occidentale*. Colloque international du CNRS, Montpellier 1983, 1987, pp. 27-36.
- Évin et al. 1990** : ÉVIN (J.) *et al.* – Datations. Les mystères de l'archéologie: Les Sciences à la Recherche du Passé (ouvrage collectif). Lyon, Presses Universitaires de Lyon, 1990, pp. 155-185.
- Évin 1992** : ÉVIN (J.) – *Les datations par le radiocarbone en géologie et en archéologie. Fiabilité de la méthode selon l'origine*

et l'état des matériaux. Lyon, documents des laboratoires de géologie, n° 122, 1992, 99 p., 7 fig., 16 tabl.

Évin Aurenche, Gascó 1990 : ÉVIN (J.), AURENCHÉ (O.), GASCÓ (J.) – Techniques for the classification, selection and interpretation of a series of 14C dates from the Near East (6200–4500 cal BC). *In*: WATERBOLK (H. Tj.), MOOK (W. G.) dir. – *Archaeology and 14C*. 2nd international symposium, Groningen, the Netherlands (1987). Biological Archaeological Institute, Council of Europe, 1990, 19 p., 4 fig.

Évin Fortin, Oberlin 1995 : ÉVIN (J.) FORTIN (P.), OBERLIN (C.) – Calibration et modes de représentation des datations radiocarbone concernant le Néolithique de l'est et du sud-est de la France. *In*: VORUZ (J.-L.) éd. – *Chronologies néolithiques: de 6000 à 2000 avant notre ère dans le Sud-Est de la France*, 1995, pp. 31-39.

Fontugne, Fortin, Évin 1991 : FONTUGNE (M.), FORTIN (P.), ÉVIN (J.) – La correction dendrochronologique des âges 14C par l'emploi de l'informatique. *In*: Actes du 15^e colloque interrégional sur le Néolithique (Châlons-sur-Marne, 22-23 octobre 1988). Voïpreux, Association Régionale pour la Protection et l'Etude du Patrimoine Préhistorique, 1991, pp. 11-14.

Gascó 1985 : GASCÓ (J.) – Histogrammes et dates radiocarbone. *BPrHistFr*, 82, 4, 1985, pp. 108-111, 6 fig.

Gascó 1986 : GASCÓ (J.) – Contribution à l'étude des calendriers de datations absolues. *Revue archéologique de l'Ouest*, suppl. n° 1, 1986, pp. 291-298, 11 fig.

Gascó 1987a : GASCÓ (J.) – Traitement graphique des dates radiocarbone, application au proche orient. *In*: AURENCHÉ (O.), HOURS (F.), ÉVIN (J.) dir. – *Chronologies the Near East*. London, British Archeological Revue, serie 3, 379 ii, 1987, pp. 151-176, 6 fig.

Gascó 1987b : GASCÓ (J.) – Études des datations radiocarbone du Néolithique ancien en France méditerranéenne. *In*: GUILAINE (J.), COURTIN (J.), ROUDIL (J.-L.), VERNET (J.-L.) dir. – *Premières communautés paysannes en Méditerranée occidentale*. Colloque international du CNRS, Montpellier 1983, 1987, pp. 37-44, 10 fig.

Gascó 1990a : GASCÓ (J.) – La chronologie de l'âge du Bronze et du premier âge du Fer en France méditerranéenne et en Catalogne. *In*: GUILAINE (J.), GUTHERZ (X.) dir. – *Autour de Jean Arnal, Premières communautés paysannes*. Montpellier. 1990, pp. 385-408, 5 fig.

Gascó 1990b : GASCÓ (J.) – La chronologie absolue du Chalcolithique en Languedoc méditerranéen. *In*: AMBERT (P.) dir. – *Le Chalcolithique en Languedoc, hommage au docteur J. Arnal*. Colloque international de la F.A.H., Saint-Mathieu-de-Trévières, 1990, pp. 217-225, 8 fig.

Gascó 1993 : GASCÓ (J.) – Le Temps et la durée, un regard de préhistorien. *Annales des rencontres archéologiques de Saint-Céré*, n° 2, 1993, pp. 87-94.

Gascó 1994 : GASCÓ (J.) – Du Néolithique au Chalcolithique, la chronologie réelle de la culture de Fontbousse et de la métallurgie du cuivre dans le Midi Méditerranéen. *Archéologie en Languedoc*, n° 18, 1994, pp. 69-78, 7 fig.

Gascó 1995a : GASCÓ (J.) – Nouvelles datations des cultures de l'âge du Bronze en Quercy. *Annales des rencontres archéologiques de Saint-Céré*, n° 3, 1995, pp. 43-56, 6 fig.

Gascó 1995b : GASCÓ (J.) – État de la question de l'âge du Bronze sur le versant nord des Pyrénées de l'Est (Pyrénées orientales, Ariège, Aude) et sur ses marges. *In*: X^e Colloque international d'Archéologie de Puigcerdà, *Cultures et milieux, de la Préhistoire au Moyen Âge, vingt ans d'Archéologie pyrénéenne*, 1995, pp. 343-358, 14 fig., 1 tabl.

Gascó 1996 : GASCÓ (J.) – Datation absolue de la céramique. Compte rendu de la thèse de M^{me} Delqué-Kolic "Méthodes d'extraction du carbone des poteries pour leur datation par le radiocarbone" soutenue à l'Université Claude-Bernard de Lyon le 15 juin 1995. *BPrHistFr*, 93, 1, 1996, pp. 20-21.

Gascó 2000a : GASCÓ (J.) – *Images d'espaces et de temps, Préhistoire récente en domaines languedocien, pyrénéen et causse-nard*. Thèse d'habilitation à diriger des recherches. Toulouse, EHESS, 2000, 5 volumes, 148 p., 54 fig., et annexes 21 p., 405 p., 409 p., 234 p.

Gascó 2000b : GASCÓ (J.) – Datation de la Préhistoire récente sur le versant nord des Pyrénées: bilan des méthodes et résultats pour la datation absolue. *In*: XII Col-loqui internacional d'Arqueologia de Puigcerda "Pirineus i veïns al tercer mil·lenni AC", 10-12 nov. 2000 (à paraître).

Gascó, Binder 1983 : GASCÓ (J.), BINDER (D.) – Séries de dates radiocarbone et représentation graphique. *Revue d'Archéométrie*, suppl. 1983, pp. 76-84, 8 fig.

Gascó et al. 1997 : GASCÓ (J.), BRIARD (J.), GOMEZ (J.), MORDANT (C.), VITAL (J.), VORUZ (J.-L.) – Chronologie de l'âge du Bronze et du premier âge du Fer de la France continentale. *In*: Actes du Congrès "Absolute Chronology, Archaeological Europe 2500-500 B.C.", Verona, Italie, 20-23 April 1995.

Gascó, Delque-Kolic 1996 : GASCÓ (J.), DELQUE-KOLIC (E.) – Datations radiocarbone de poteries du Laouret. *In*: GASCÓ (J.) dir. – *Le Laouret et la Montagne d'Alaric*, 1996, pp. 245-246.

Guilaine, Gascó 1988 : GUILAINE (J.), GASCÓ (J.) – La chronologie de l'âge du Bronze dans le Sud de la France. *In*: *Da pré-historia a historia, homenagem a Octavio da Veiga Ferreira*. Lisboa, éditions Delta, 1988, pp. 273-285, 3 fig.

Guilaine, Gascó 1989 : GUILAINE (J.), GASCÓ (J.) – Médor et la chronologie de l'âge du Bronze en Languedoc. *In*: GUILAINE (J.), VAQUER (J.), COULAROU (J.), TREINEN-CLAUSTRE (F.) dir. – *Ornaisons, Médor*, 1989, pp. 217-223.

Guilaine et al. 1998 : GUILAINE (J.), CLAUSTRE (F.), LEMERCIER (O.) SABATIER (P.) – Campaniformes et environnement culturel en France méditerranéenne. *In*: *Bell Beakers today, pottery, people, culture, symbols in prehistoric Europe*, international colloquium, Riva del Garda (Trento, Italy), 1998, à paraître.

Harrison, Wainwright 1991 : HARRISON (R.J.), WAINWRIGHT (J.) – Dating the Bronze age in Spain, a refined chronology for the high-altitude settlement of El Castillo (Frias de Abarracin, Prov. Terruel). *Oxford journal of Archaeology*, vol. 10, n° 3, 1991, pp. 261-268, 3 fig.

Junyent et al. 1995 : JUNYENT (E.), LOPEZ (J.B.), MARTIN (A.), ALONSO (F.), CASTRO MARTINEZ (P.V.), MICO PEREZ (R.), MESTRES (J.S.) – Datació radiocarbònica i calibratge. *Revista d'Arqueologia de Ponent*, n° 5, 1995, pp. 249-275, 16 fig.

Klein et al. 1982 : KLEIN (J.), LERMAN (J.C.), DAMON (P.E.), RALPH (E.K.) – Calibration of radiocarbon dates, tables based on the consensus data of the workshop on calibrating the Radiocarbon Time Scale. *Radiocarbon*, n° 2, 1982, pp. 103-150.

Lichardus-Itten 1999 : LICHARDUS-ITTEN (M.) – L'âge du Bronze en France à 2300 avant J.-C.? *BPrHistFr*, 96, 4, 1999, pp. 563-568, 5 tabl.

Maya 1997 : MAYA (J.-L.) – Chronologie de l'âge du Bronze de la Péninsule ibérique. *In*: Actes du Congrès "Absolute Chronology, Archaeological Europe 2500-500 B. C.", Verona, Italie, 20-23 April 1995.

- Mestres, Martin 1995** : MESTRES (J.-S.), MARTIN (A.) – Calibration de las fechas radiocarbonicas y su contribucion al estudio del neolitico catalan. *In*: 1 Congrès del Neolitic a la Peninsula Ibèrica, Gava-Bellatera, Rubicatum, vil. 2, 1995, pp. 791-804, 7 fig.
- Mestres, Martin 2000** : MESTRES (J.-S.), MARTIN (A.) – Dations absolues et périodisation de la fin du Néolithique à l'âge du Bronze dans la Catalogne péninsulaire. *In*: XII Colloqui internacional d'Arqueologia de Puigcerda "Pirineus i veïns al tercer mil·lenni AC", 10-12 nov. 2000 (à paraître).
- Midant-Reynes, Sabatier 1999** : MIDANT-REYNES (B.), SABATIER (P.) – Préhistoire Egyptienne et Radiocarbone. *Archéo-Nil*, n° 9, 1999, pp. 83-107, 16 fig.
- Ottaway 1973** : OTTAWAY (B.) – Dispersion diagrams: a nex approach to the display of carbon-14 dates. *Archaeometry*, n° 15, 1973, pp. 5-12.
- Pape 1979** : PAPE (W.) – Histogramme neolithischer 14C Daten. *Germania*, 57, 1979, pp. 1-51.
- Pazdur, Michczynska 1989** : PAZDUR (M.F.), MICHCZYNSKA (D.J.) – Improvement of the procedure for probabistic calibration or radiocarbon dates. *Radiocarbon*, n° 31 (3), 1989, pp. 824-832.
- Sabatier 1997** : SABATIER (P.) – *Représentation d'ensembles de dates radiocarbonees sous forme d'histogrammes pondérés, la vallée du Rhône de 6000 à 2000 avant notre ère*. Mémoire de DEA, Toulouse, EHESS, 1997, 146 p., 26 fig., tabl.
- Sabatier, Voruz 1998** : SABATIER (P.), VORUZ (J.-L.) – Radiocarbone et Stratigraphie. Mérites et limites de la séquence néolithique de la grotte du Gardon à Ambérieux-en-Bugey (Ain). *In*: GUTHERZ (X.), JOUSSAUME (R.) dir. – *Le Néolithique du Centre-Ouest de la France*. Actes du 21^e Colloque interrégional sur le Néolithique, Poitiers, 14-16 octobre 1994. Chauvigny, éd. de l'Assoc. des Publications chauvinoises, mémoire n° XIV, 1998, pp. 427-449, 13 fig.
- Stuiver, Reimer 1993** : STUIVER (M.), REIMER (P.J.) – Extended 14C database and revised CALIB radiocarbon calibration program. *Radiocarbon*, 35, 1993, pp. 215-230.
- Van der Plicht, Mook 1989** : VAN DER PLICHT (J.), MOOK (W.G.) – Calibration of radiocarbon ages by computer. *Radiocarbon*, n° 31 (3), 1989, pp. 805-816.
- Voruz 1988** : VORUZ (J.-L.) – De l'utilité des datages radiocarbonees pour l'âge du Bronze à propos des stratigraphies de Saint-Alban et du Gardon. *In*: *Éléments de protohistoire en Rhône-Alpes*, Actes des rencontres protohistoriques de Rhône-Alpes, Lyon, 1988, pp. 19-27, 3 fig.
- Voruz 1995a** : VORUZ (J.-L.) dir. – *Chronologies néolithiques de 6000 à 2000 avant notre ère dans le sud-est de la France*. Ambérieux-en-Bugey, Genève, Société Préhistorique Rhodanienne, 1995, 424 p., ill.
- Voruz 1995b** : VORUZ (J.-L.) – Chronologie absolue de la fin du Néolithique dans le Bassin rhodanien. *In*: VORUZ (J.-L.) dir. – *Chronologies néolithiques: de 6000 à 2000 avant notre ère dans le Sud-Est de la France*. Genève, Société Préhistorique Rhodanienne, 1995, pp. 217-229, 6 fig.