



**HAL**  
open science

# La chronologie absolue de l'âge du Bronze en France méditerranéenne Modélisation bayésienne des datations par le radiocarbone

Thibault Lachenal

► **To cite this version:**

Thibault Lachenal. La chronologie absolue de l'âge du Bronze en France méditerranéenne Modélisation bayésienne des datations par le radiocarbone. Marcigny C., Lachenal T., Milcent P.-Y., Mordant C., Peake R., Talon M. Mesurer le temps de l'âge du Bronze, APRAB, pp.129-147, 2022, Bulletin de l'APRAB, supplément n° 8. hal-03733194

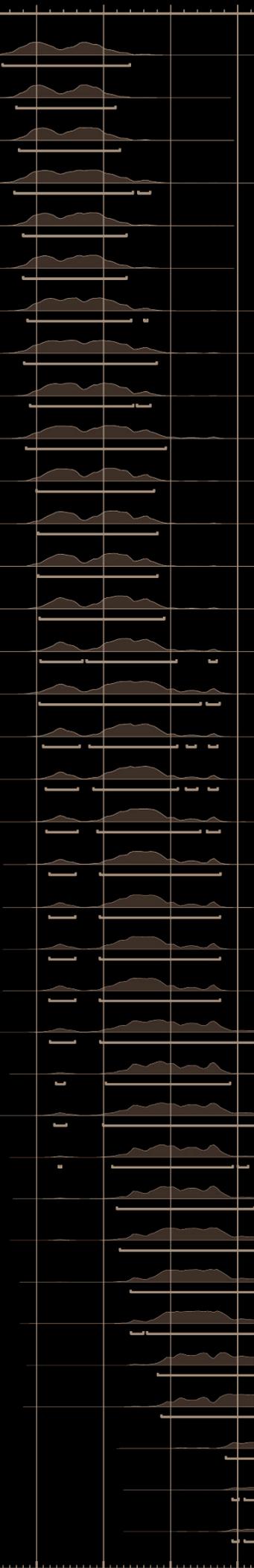
**HAL Id: hal-03733194**

**<https://hal.science/hal-03733194>**

Submitted on 21 Jul 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



# La chronologie absolue de l'âge du Bronze en France méditerranéenne

## Modélisation bayésienne des datations par le radiocarbone

Thibault Lachenal

### Résumé

L'affinement de la périodisation des productions céramiques de l'âge du Bronze en France méditerranéenne permet actuellement de disposer d'un canevas chronologique bien établi qui a fait l'objet de plusieurs contributions. L'objectif de cet article est de préciser la chronologie absolue des phases identifiées, en se basant sur les données fournies par les datations  $^{14}\text{C}$ . Pour cela, une sélection des dates a été opérée pour ne retenir que celles directement associées à du mobilier suffisamment significatif pour être rattaché à l'une de ces phases. Ces dernières peuvent être considérées comme des données temporelles. Il est donc envisageable d'utiliser ces informations *a priori* comme contraintes dans l'analyse des résultats des datations radiocarboniques, selon une approche statistique bayésienne. Une modélisation a donc été réalisée pour les 95 dates retenues à l'aide du logiciel ChronoModel, en utilisant la nouvelle courbe de calibration dendrochronologique IntCal20. Les résultats sont cohérents pour la plupart des phases identifiées, à l'exception de celles ayant bénéficié de peu de mesures (BA 3 et BF 2a). Ils s'accordent par ailleurs relativement bien avec les temporalités proposées pour la région du Plateau suisse, intégrant des datations dendrochronologiques. Cette méthode permettra donc à terme de générer un solide référentiel chronologique régional.

### Mots-clés

Datation radiocarbone, modélisation bayésienne, céramique, chronologie, France méditerranéenne

### Abstract

The refining of the periodisation of Bronze Age pottery production in Mediterranean France currently provides a well-established chronological framework which has been the subject of several contributions. The aim of this paper is define an absolute chronological sequence based on data provided by radiocarbon dating. For this purpose, only a selection of dates directly linked to significant and datable artefacts was used. The latter can be considered as temporal data. It is therefore possible to use this information for a Bayesian statistical approach with 95 dates being used for the modelling produced by the ChronoModel software and the new IntCal20 dendrochronological calibration curve. The results are consistent for most of the phases, with the exception of the BA 3 and BF 2a phases that had only a few corresponding measurements. They also fit relatively well with the phases for the region of the Swiss Plateau that also used dendrochronological dating. This method will therefore enable us to develop a solid regional chronological framework in the long term.

### Keywords

Radiocarbon dating, Bayesian modelling, ceramics, chronology, Mediterranean France



Le mobilier céramique a très tôt constitué un document privilégié pour la construction du cadre chronologique de l'âge du Bronze en France méridionale. Il en va ainsi des travaux pionniers de Jean Arnal, Jacques Audibert et Henri Prades (Arnal et Prades, 1956; Audibert et Bousquet, 1957; Audibert et Delord, 1959), inspirés notamment par la *Chronique de Protohistoire* de Jean-Jacques Hatt (1955a et b; 1956; 1958; 1961). C'est donc naturellement que le système chronologique proposé par ce dernier s'est imposé dans les travaux des chercheurs méridionaux, comme l'illustrent les séries de travaux qui, à la fin des années 1960, ont couvert l'ensemble de la frange méditerranéenne française (Lagrand, 1968; Guilaine, 1972; Roudil, 1972). Les périodisations cherchent alors à se fondre dans le schéma proposé et en empruntent les bornes chronologiques déjà discutées par J.-J. Hatt par l'intermédiaire du *cross-dating*<sup>1</sup>. C'est à partir des années 1980 et 1990 que l'usage des datations par le radiocarbone pour préciser la chronologie absolue des différentes phases de l'âge du Bronze se développe véritablement. L'élaboration d'un standard international et de logiciels dédiés à la calibration des mesures radiocarbónicas à la fin des années 1980 avait en effet favorisé leur usage (Perrin, 2014, p. 13). Les dates sont alors considérées individuellement, au regard du mobilier auquel elles étaient associées, ou traitées en série par phases, en ayant parfois recours aux diagrammes cumulatifs (Vital, 1996;

1999; Gascó, 1985; 2001; Guilaine et Gascó, 1989; Gascó *et al.*, 1996).

Par la suite, le canevas typochronologique, ou plutôt chronotypologique d'après J. Vital (2002)<sup>2</sup>, de l'âge du Bronze méridional s'est progressivement affiné, qu'il concerne le Bronze ancien (Vital, 2008; 2014a; Vital *et al.*, 2012; Lachenal, *à paraître*), le Bronze moyen (Vital, 1999; Lachenal *et al.*, 2017) ou le Bronze final (Dedet, 2014; Gascó, 2014; Lachenal, 2011a; 2014a; Vital, 2014b). Le système chronologique utilisé dans ces travaux se réfère principalement à celui de J.-J. Hatt, bien qu'une référence ou des correspondances avec celui de P. Reinecke (1902) soient souvent proposées<sup>3</sup>. Il s'agissait notamment de permettre des comparaisons avec le secteur nord-alpin où le cadre absolu est mieux maîtrisé du fait de l'existence de séquences dendrochronologiques. En France méridionale, les données de chronologie absolue correspondent en revanche principalement à des datations par le radiocarbone. Leur nombre tend toutefois à se multiplier depuis une vingtaine d'années, grâce à la généralisation de l'usage de la méthode, à des coûts moins élevés et à une précision accrue permise par la généralisation de la datation par AMS (spectrométrie de masse par accélérateur).

La confrontation de ces datations absolues à la périodisation des mobiliers céramiques de Provence avait déjà fait l'objet d'un premier article (Lachenal, 2014b). Les précisions apportées depuis à ce canevas, son élargissement au territoire languedocien et l'obtention de nouvelles mesures radiocarbónicas engageaient à proposer une nouvelle synthèse sur cette question. Elle offrait également l'occasion de se référer à la nouvelle courbe de calibration dendrochronologique des dates radiocarbónicas IntCal20 (Reimer *et al.*, 2020). Les précisions apportées à cette dernière n'ont d'une manière générale pas une grande incidence pour l'âge du Bronze, cette nouvelle courbe recouvrant très largement la

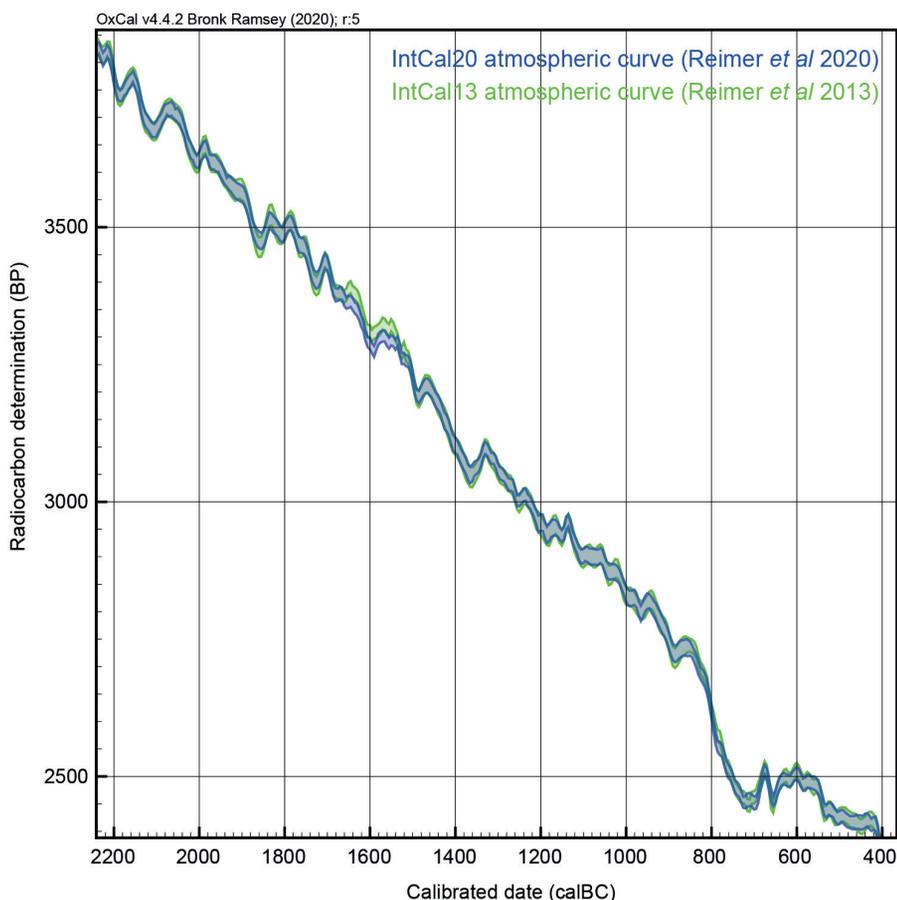


Figure 1 - Superposition des courbes de calibration dendrochronologiques IntCal 13 (Reimer *et al.* 2013) et IntCal20 (Reimer *et al.* 2020).

territoire languedocien et l'obtention de nouvelles mesures radiocarbónicas engageaient à proposer une nouvelle synthèse sur cette question. Elle offrait également l'occasion de se référer à la nouvelle courbe de calibration dendrochronologique des dates radiocarbónicas IntCal20 (Reimer *et al.*, 2020). Les précisions apportées à cette dernière n'ont d'une manière générale pas une grande incidence pour l'âge du Bronze, cette nouvelle courbe recouvrant très largement la

1 Correspondant à des « rapprochements à la fois de formes (le type) et de dates entre des objets trouvés dans différentes régions européennes et des objets trouvés dans des civilisations utilisant l'écriture et offrant des datations » (Lehoërff, 2009, note 37).

2 « Dans la première forme, les classes temporelles ne sont définies que sur le seul plan relatif; le temps est découpé en phases successives dont l'amplitude et la valeur ne sont pas précisées; dans la seconde, la partition est remplacée sur l'échelle du temps, (Vital, 2002 citant Gally, 1989).

3 Et qu'une dénomination des phases en chiffres arabes, plutôt que romains, ait été introduite par J. Vital (1990).

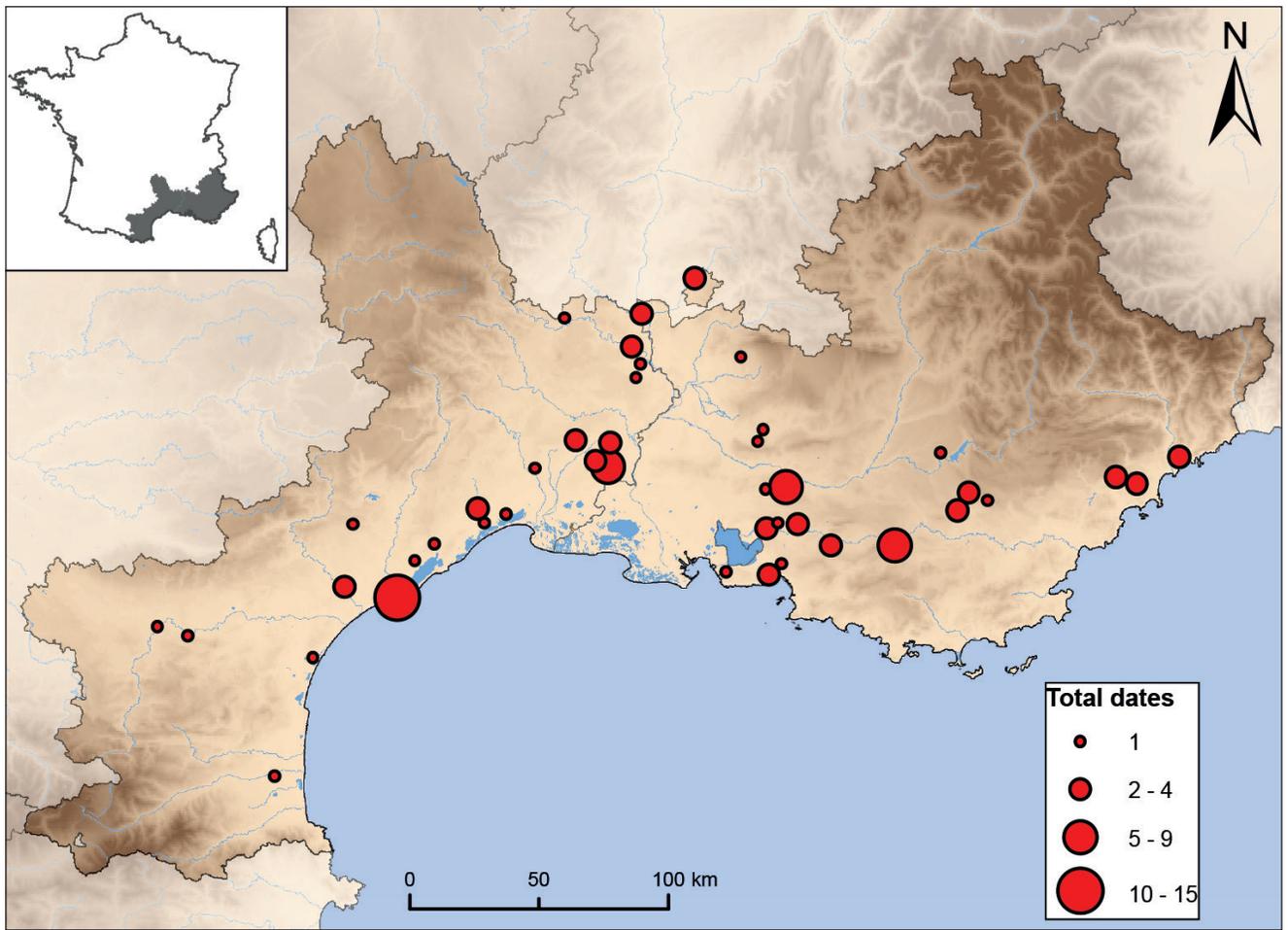


Figure 2 - Localisation des datations par le radiocarbone retenues en Provence et Languedoc (T. Lachenal).

version précédente IntCal13 (fig. 1). Des décalages significatifs sont néanmoins notables pour la période comprise entre 1650 et 1500 av. n. è., soit pour le début du Bronze moyen.

## 1. Sélection du corpus

L'objectif de cet article est de préciser la chronologie absolue des phases identifiées à partir du mobilier céramique, en se basant sur les données fournies par les datations  $^{14}\text{C}$ . La périodisation correspond à celle qui a déjà été détaillée dans les articles mentionnés en introduction (Vital, 2014a et b; Vital *et al.*, 2012; Lachenal, 2011a; 2014a et b; *à paraître*; Lachenal *et al.*, 2017). Il convenait donc d'opérer une sélection du corpus de dates utilisées pour ne retenir que celles directement associées à du mobilier suffisamment significatif pour être rattaché à l'une de ces phases. Cette sélection s'est opérée principalement au niveau du fait archéologique, plus rarement du site si son étude permettait d'associer les deux informations. Les datations dont l'écart-type était supérieur à 90 années ont également été exclues. Elles couvrent une plage de temps trop

longue pour être utiles à notre propos. Cela permettait également d'écartier les dates les plus anciennes, pour lesquelles l'utilisation de la méthode radiométrique conventionnelle requerrait parfois de réunir plusieurs charbons pour disposer d'un échantillon de masse suffisante. Quelques dates jugées incohérentes, car trop anciennes par rapport aux valeurs attendues, ont également été mises de côté<sup>4</sup>. S'agissant de charbons, un effet vieux bois pourrait expliquer ces écarts.

À la suite de cette sélection, ce sont donc 95 dates qui ont été retenues, dont la liste est donnée en annexe. Elles proviennent essentiellement de la frange méridionale et de la vallée du Rhône, où se concentrent les activités archéologiques (fig. 2). Il s'agit à la fois de datations ponctuelles et de séries concernant un site, en particulier lorsque ce dernier est polyphasé. Les différentes phases de l'âge du Bronze n'ont pas équitablement bénéficié de datations par le radiocarbone répondant aux critères retenus. Trois d'entre elles, le Bronze ancien 3, le Bronze final 2a et le Bronze final 3a sont particulièrement mal représentées, ce qui pourrait avoir une incidence sur l'analyse (fig. 3). Dans l'ensemble du corpus, les matériaux datés correspondant principalement à de la faune et des charbons de bois.

<sup>4</sup> Il s'agit de mesures provenant des sites du Tour aux Arcs-sur-Argens (Bérato et Magnin, 1989) et de Laprade à Lamotte-du-Rhône, pour les deux dates les plus anciennes qui s'écartent sensiblement des trois autres (Billaud, 1999).

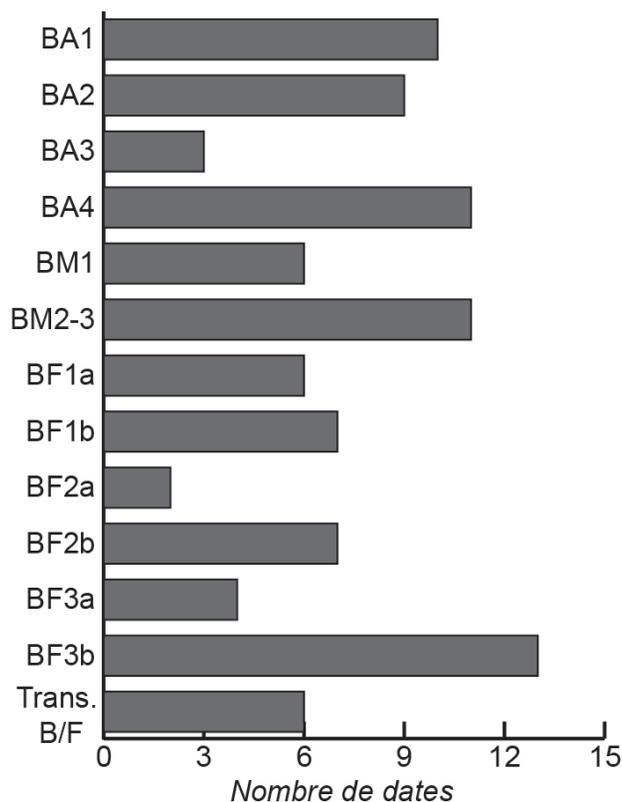


Figure 3 - Diagramme du nombre de dates radiocarbone par phase chronologique (T. Lachenal).

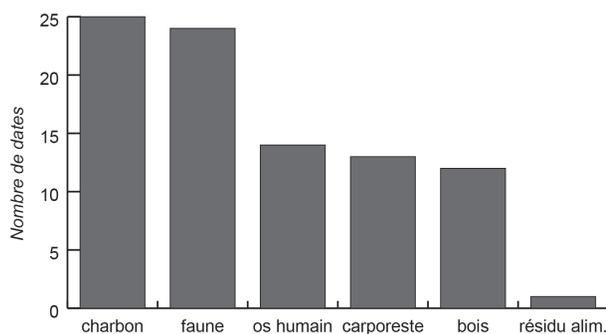


Figure 4 - Diagramme du nombre de dates radiocarbone par type de matériau mesuré (T. Lachenal).

De manière équivalente viennent ensuite les restes humains, les carpeorestes et le bois gorgé d'eau (fig. 4). Pour ce dernier, de même que pour une date réalisée sur un résidu carbonisé présent à l'intérieur d'un vase, les mesures ne concernent cependant que le site de La Motte à Agde (Hérault), présentant la particularité d'être conservé en milieu humide (Lachenal *et al.*, 2020b). Bien que l'essence de tous les charbons de bois pris en compte n'ait pas été déterminée, le corpus retenu concerne donc en majorité des matériaux à durée de vie courte.

## 2. Méthode

Les phases identifiées dans l'évolution des productions matérielles peuvent être considérées comme des données temporelles. Il est donc envisageable d'utiliser ces informations *a priori* comme contraintes dans l'analyse des résultats des datations radiocarbone, selon une approche statistique bayésienne (Bronk Ramsey, 2009; Lanos et Dufresne, 2012; Hamilton et Krus, 2018). Lors de précédents travaux (Lachenal, 2011a; 2014a et b; Lachenal *et al.*, 2017), la modélisation des datations avait été opérée à l'aide du logiciel Oxcal en traitant en « séquence » les séries de dates d'une même phase et en modélisant leurs limites par l'utilisation des « *boundaries* ». Dans cet article, le choix a été fait de modéliser les données à l'aide du logiciel ChronoModel<sup>5</sup> (Lanos et Philippe, 2017; 2018; Lanos et Dufresne, 2019), présentant l'avantage de se concentrer sur les probabilités de début et de fin de chaque période individualisée (Lanos et Dufresne, *ce volume*).

Les dates du corpus, identifiées chacune comme un événement, ont ainsi été réunies par phases considérées comme successives. Les relations d'antériorité et de postériorité données par les contextes stratigraphiques ont également été matérialisées dans le modèle (fig. 5). Pour appréhender le début de l'âge du Bronze, huit dates correspondant au Campaniforme récent méridional, de styles rhodano-provençal et pyrénéen (Lemercier *et al.*, 2014)<sup>6</sup>, ont également été introduites dans le modèle. Ces styles sont en effet considérés comme antérieurs au début du Bronze ancien *stricto sensu* (*Ibid.*; Vital *et al.*, 2012).

## 3. Résultats

Le modèle obtenu (fig. 6) présente des différences de durée entre les phases identifiées. Les périodes les plus courtes (BA 3 et BF 2a) correspondent en fait à celles pour lesquelles peu de datations étaient disponibles. Il faut donc en tenir compte dans l'interprétation du modèle. En partant du postulat que ces différentes phases ne se chevauchent pas, leurs limites ont été appréhendées à partir du mode *a posteriori* (MAP) données pour leur début et pour leur fin (fig. 7).

### 3.1. Le Bronze ancien (33 dates)

Le début du Bronze ancien méridional (BA 1) est associé au style du Camp de Laure, à céramique à décor barbelé de tradition Campaniforme (Vital *et al.*, 2012). Ce style est documenté par une série de dix dates dont les mesures sont cohérentes, provenant notamment du site éponyme et des contextes de référence du clos Marie-Louise à Aix-en-Provence, du parc Georges-Besse-II à Nîmes, des Juilleras à Mondragon ou de

<sup>5</sup> <https://chronomodel.com/>

<sup>6</sup> Deux datations du site du Collet-Redon (Martigues, Bouches-du-Rhône), jugées trop anciennes par ces auteurs, ont toutefois été écartées.

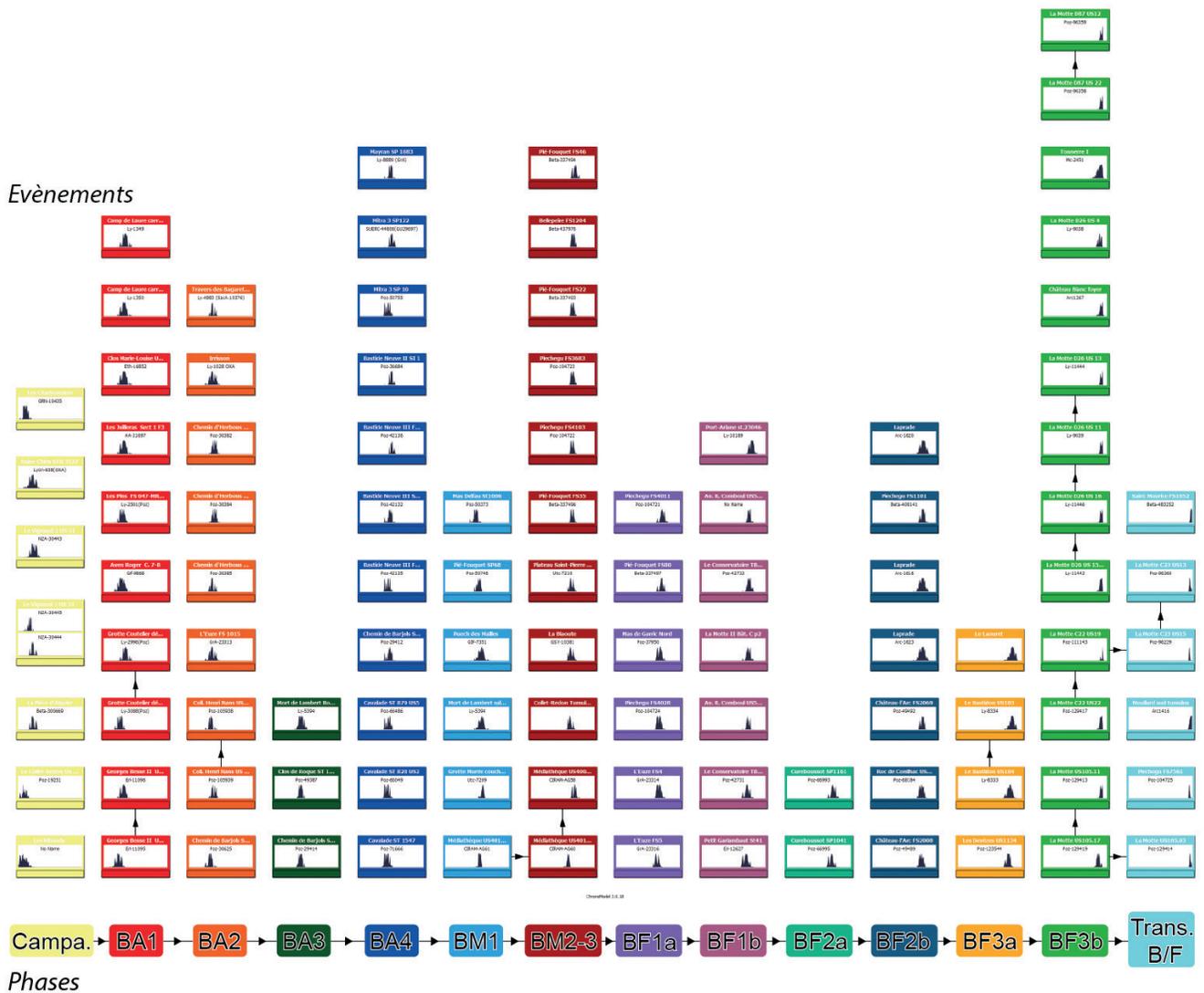


Figure 5 – Représentation schématique du modèle bayésien réalisée sous ChronoModel 2.0 (T. Lachenal) : ensemble des « Events » datés, regroupés par phase. Une contrainte de succession est appliquée entre chaque phase. Des contraintes stratigraphiques (flèches) interviennent entre certains « Events »

l'Aven Roger à Saint-Jean-de-Maruéjols-et-Avéjan (Jallot *et al.*, 1996; Vignaud, 2002; Lemerrier, 2004; Escallon *et al.*, 2008; Vital *et al.*, 2012).

D'après le modèle obtenu, ce style se mettrait en place lors de la seconde moitié du <sup>XXI</sup>e s. av. n. è., jusqu'au milieu du <sup>XX</sup>e s. av. n. è. Le Bronze ancien *stricto sensu* pourrait néanmoins débuter dès 2200 av. n. è. Une date plus haute a en effet été obtenue pour la Ciste des Gouberts à Gigondas (Vaucluse), qui a livré une épingle à tête en rame du Bz A1 (Sauzade et Vital, 2002; Sauzade *et al.*, 2018).

La seconde phase du Bronze ancien (BA 2) est identifiable par la persistance de caractères de tradition campaniforme conjointement à l'emprunt de formes du début du Bronze ancien médio-rhodanien (Vital *et al.*, 2012; Lachenal, 2014b; à paraître). Cette phase d'homogénéisation des styles céramiques dans l'axe rhodanien et sur ses marges (Vital, 2008) a bénéficié de plusieurs datations comme sur les sites d'Irriçon à Goult, de Chemin d'Herbous et Chemin de Barjols à Saint-Maximin-la-Sainte-Baume ou de l'Euze à Bagnols-sur-Cèze

(Buisson-Catil, 2002a; Convertini *et al.*, 2010; Lachenal, 2014b). Les neuf mesures retenues sont toutes remarquablement cohérentes et indiquent que ce style s'est développé entre le milieu du <sup>XX</sup>e et le milieu du <sup>XIX</sup>e s. av. n. è. (fig. 7). Cette période assimilable à une étape de transition semble donc assez courte et ne peut pour le moment que partiellement être synchronisée avec le Bz A2a ancien.

Lors d'une précédente étude concernant la Provence (Lachenal, 2014b), seules trois phases avaient été identifiées pour le Bronze ancien, la troisième couvrant plus de deux siècles (vers 1850-1650/1600 av. n. è.). La prise en compte de nouveaux corpus du Languedoc oriental associés à des datations absolues a récemment permis de proposer un nouveau schéma d'évolution en quatre étapes (Lachenal, à paraître), suivant la chronologie établie pour l'espace médio-rhodanien (Vital, 2014a). Il résulte que la troisième phase du Bronze ancien (BA 3) est difficilement saisissable compte tenu de la rareté des contextes homogènes et des datations associées. Des structures provenant des sites de Chemin de Barjols et du Clos

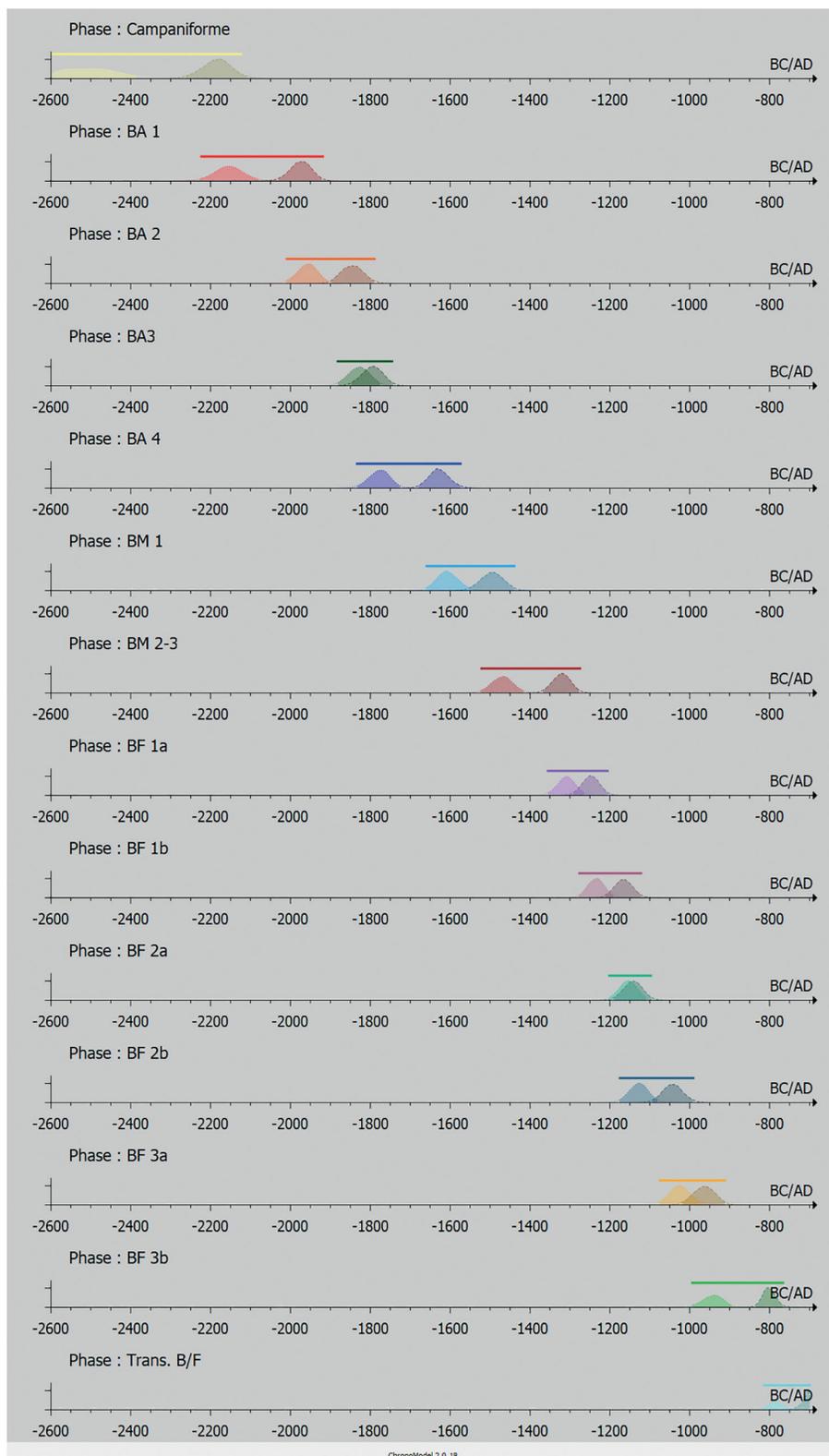


Figure 6 - Modélisation chronologique des phases de l'âge du Bronze méridional réalisée sous ChronoModel 2.0 (T. Lachenal) : distributions de début et de fin de phase a posteriori et plage de temps de la phase à 95% (barre horizontale au-dessus des deux distributions).

de Roque à Saint-Maximin-la-Sainte-Baume, correspondant à la même occupation, peuvent toutefois lui être rattachées (Lachenal, 2014b; Rémicourt *et al.*, 2014). Deux d'entre elles ont fait l'objet de mesures radiocarboniques. Il en va de même d'une couche de blé carbonisé associée à un dépôt de

céramiques mis au jour dans l'aven de La Mort de Lambert à Valbonne (Lachenal et Rucker, 2009). Dans le modèle, la durée de cette phase est probablement sous-évaluée compte tenu du faible nombre de datations mobilisables (3 dates). Une synchronisation avec le Bz A2a récent, vers 1850-1750 av. n. è., semble donc plus probable. Des comparaisons sont en effet possibles avec les corpus des sites de Puy Long et de Petit Beaulieu à Clermont-Ferrand, que plus d'une vingtaine de datations par le radiocarbone permettent de placer dans cette phase (Vital, 2014a; Vital et Thirault, 2016).

La quatrième phase du Bronze ancien (11 dates) est en revanche bien caractérisée par plusieurs ensembles du Languedoc oriental et de Provence occidentale. Ils sont notamment associés à des dates par radiocarbone à La Cavallade à Montpellier (Convertini *et al.*, 2016), La Bastide Neuve II et III à Veloux (Ropiot et Lachenal, 2011; Sargiano *et al.*, 2018) ou encore à Mitra 3 à Nîmes (Sendra *et al.*, 2016). Les productions céramiques de cette période montrent des affinités ponctuelles avec les styles des phases récentes de la Culture du Rhône. Ce synchronisme est appuyé par la présence sur le site des Iragnons-Perriers à Codognan dans le Gard (Roger et Valette, 1981), d'une épingle à tête en bélière du type suisse occidental documentée au Bz A2b et au Bz A2c (David-Elbiali, 2000, p. 163; David-Elbiali et David, 2010, p. 326). D'après le modèle bayésien, cette phase s'interrompt vers la fin du XVII<sup>e</sup> s. av. J.-C. Il faut noter que les corrections apportées à la courbe de calibration IntCal 20 rajeunissent légèrement les dates de la fin de cette période, en comparaison avec la version précédente IntCal 13. Cette quatrième phase du Bronze ancien pourrait donc englober les périodes Bz A2b et Bz A2c de la chronologie nord-alpine.

tées à la courbe de calibration IntCal 20 rajeunissent légèrement les dates de la fin de cette période, en comparaison avec la version précédente IntCal 13. Cette quatrième phase du Bronze ancien pourrait donc englober les périodes Bz A2b et Bz A2c de la chronologie nord-alpine.

### 3.2. Le Bronze moyen (17 dates)

Cette période reste toujours difficile à scinder en plus de deux étapes en France méditerranéenne. Malgré les travaux suc-

cessifs dont elle a fait l'objet (Vital, 1999; Lachenal *et al.*, 2017), en l'état actuel des connaissances, les corpus ne permettent de distinguer qu'une phase ancienne et une phase récente. La première (BM 1) se caractérise par la présence, en Provence orientale, d'un style céramique s'intégrant dans le faciès de Monate-Mercurago du Piémont, de Ligurie et de la Lombardie occidentale (David *et al.*, 2017; Lachenal *et al.*, 2017). Ce dernier s'illustre notamment par des gobelets et jattes munies de longues surélévations en forme de hache (*ad ascia*). Son influence se fait sentir jusqu'en Provence occidentale, en Languedoc et en Auvergne, où le style proto Saint-Vérédème intègre des formes céramiques semblables, associées à des décors plus complexes.

Des datations par le radiocarbone, obtenues anciennement concernent la couche 5 de La Grotte Murée à Montagnac-Montpezat (Vital, 1999), la salle 2 de l'aven de La Mort de Lambert, où ont été mis au jour de nombreux vases de cette période (*ibid.*) et le site du Puech des Mailles à Poussan, improprement attribué au Bronze ancien (Montjardin, 1996). Plus récemment, des mesures radiocarboniques ont aussi été réalisées pour des sépultures de cette période du Mas Delfau à Perpignan (Rivalan, 2016) et de Pié-Fouquet à Rognes (Ropiot *et al.*, 2014).

La modélisation bayésienne à partir de six dates indique que cette phase couvre le xv<sup>e</sup> s. av. n. è. (fig. 7). Les corrections apportées à la courbe IntCal 20 induisent cette fois encore un léger rajeunissement des datations de cette période. Une mise en place tardive du faciès de Monate-Mercurago dans le Sud de la France, au regard de ce qui est connu en Italie du Nord, semble donc se confirmer. Dans cette région, ce faciès est en effet daté de la fin du xvii<sup>e</sup> s. av. n. è. et il est synchronisé avec le Bz A2b nord-alpin (David *et al.*, 2017). Notons toutefois que les dates dendrochronologiques obtenues pour le palafitte de Sabbione sont aussi compatibles avec une contemporanéité de ce site et du BM 1 du Sud de la France<sup>7</sup>.

La seconde étape du Bronze moyen (11 dates) documentée dans le Sud-Est de la France pourrait condenser la seconde et la troisième phase identifiées dans le Nord-Ouest de l'Italie. Les styles céramiques de Provence centrale et orientale montrent en effet des affinités fortes avec les faciès successifs de Viverone (BM II) et Alba-Scamozzina 1 (BM III) occupant le même espace géographique que celui, précédant, de Monate-Mercurago (Gambari, 2004; Venturino Gambari et Giaretti, 2004; Rubat Borel, 2010; Lachenal *et al.*, 2017). Ce style semble s'étendre, au moins dans une phase avancée, au secteur méridional du Languedoc oriental, bien que des adaptations locales soient évidentes. Dans l'attente des données nous permettant de préciser sa périodisation, cette étape pourrait être dénommée BM 2-3. Les datations concernent surtout sa phase récente, avec les mesures obtenues au plateau Saint-Pierre à Tourtour (Vital, 1999), Pié-Fouquet (Ropiot *et al.*, 2014)

et Bellepeire aux Pennes-Mirabeau (Scalisi et Hasler, 2020). Le tumulus nord du Collet Redon à la Couronne (Martigues, Bouches-du-Rhône) pourrait finalement aussi correspondre à

	Phase	MAP	HPD Début	HPD Fin	
	Campaniforme Fin	-2178	-2262	-2111	
	BA 1 Début	-2156	-2228	-2081	
	BA 1 Fin	-1971	-2030	-1922	
	BA 2 Début	-1954	-2011	-1907	
	BA 2 Fin	-1846	-1898	-1791	
	BA3 Début	-1826	-1882	-1776	
	BA3 Fin	-1793	-1848	-1743	
	BA 4 Début	-1774	-1833	-1726	
	BA 4 Fin	-1633	-1680	-1574	
	BM 1 Début	-1610	-1661	-1552	
	BM 1 Fin	-1494	-1553	-1439	
	BM 2-3 Début	-1466	-1524	-1417	
	BM 2-3 Fin	-1321	-1368	-1277	
	BF 1a Début	-1309	-1355	-1265	
	BF 1a Fin	-1249	-1292	-1205	
	BF 1b Début	-1232	-1278	-1192	
	BF 1b Fin	-1165	-1211	-1122	
	BF 2a Début	-1155	-1201	-1110	
	BF 2a Fin	-1142	-1190	-1096	
	BF 2b Début	-1128	-1176	-1081	
	BF 2b Fin	-1043	-1094	-991	
	BF 3a Début	-1026	-1077	-972	
	BF 3a Fin	-964	-1018	-912	
	BF 3b Début	-940	-994	-895	
	BF 3b Fin	-804	-835	-768	
	Trans. B/F Début	-788	-820	-748	

Figure 7 - Résultats de la modélisation bayésienne sous ChronoModel 2.0, exprimé en BC, courbe IntCal20. HPD, *Highest Probability Density region* à 95 % des dates de début et de fin des phases; MAP, *Mode a posteriori* des débuts et fin des phases.

7 1632 ± 32, 1599 ± 30, 1591 ± 30, 1583 ± 30 et 1563 ± 30 (De Marinis, 2009).

cette période, les décors excisés étant à ce jour surtout présents dans des contextes de la fin du Bronze moyen (Lachenal et Mercurin, 2017; Lachenal *et al.*, 2017).

Suivant la modélisation proposée (fig. 7), la période récente du Bronze moyen serait comprise entre le début du xv<sup>e</sup> et la fin du xvi<sup>e</sup> s. av. n. è., ce qui laisse effectivement du temps pour le développement de deux phases. Il couvrirait donc le Bz B récent, le Bz C1 et C2 de la chronologie nord alpine, avec lesquels ont été synchronisées les phases BM IIa, BM IIb et BM III proposées pour l'Italie du Nord par R. de Marinis (1999; David *et al.*, 2017).

### 3.3. Le Bronze final (45 dates)

Contrairement à ce que le changement de période le laisserait supposer, le début du Bronze final montre en France méridionale une continuité manifeste avec les styles de la fin du Bronze moyen. Plusieurs sites illustrent d'ailleurs une continuité d'occupation entre ces deux phases. Cette période voit l'apparition de plusieurs styles décoratifs dans l'espace rhodanien et méditerranéen, dont la portée est à la fois chronologique et géographique (Vital, 2014b). La sériation des documents permet de scinder le Bronze final 1 en deux étapes (BF 1a avec 6 dates et BF 1b avec 7 dates) correspondant au Bz D1 et au Bz D2 nord-alpin (Vital, 2004; 2014b; Lachenal, 2014a; Lachenal *et al.*, 2017). Pour la première phase, des datations par le radiocarbone ont notamment été réalisées pour des contextes de L'Euze (Convertini *et al.*, 2010), Piechegu (Bouchet *et al.*, 2020), et Pié-Fouquet (Ropiot *et al.*, 2014). Les résultats de la modélisation bayésienne indiquent que cette phase se développe entre le début et la première moitié du xiii<sup>e</sup> av. n. è. (fig. 7). L'introduction de nouvelles datations dans ce modèle permet ainsi de rajeunir l'apparition du BF 1 par rapport aux précédentes propositions (Lachenal, 2014a et b; Lachenal *et al.*, 2017). Cette chronologie est plus en accord avec la révision du cadre chronoculturel nord-alpin qui place le passage du Bz C au Bz D vers 1300 av. n. è. (David *et al.*, 2017).

Les contextes du Bronze final 1b ayant bénéficié de datations absolues occupent un espace géographique plus vaste. Deux mesures proviennent du site de l'avenue Raymond-Comboul à Nice (Alpes-Maritimes) dont le mobilier montre des connexions nombreuses avec les faciès d'Alba-Solero et de S. Antonino di Perti, caractérisant respectivement le Bronze récent II du Piémont et de la Ligurie (Mercurin, 2016; Lachenal *et al.*, 2017). Le site du Petit Garlambaut à Béziers (Hérault) illustre pour sa part un style occidental intégrant des céramiques à décor de cannelures fines de tradition continentale suggérant un synchronisme avec le Bz D2 (Mazière *et al.*, 2012; Lachenal *et al.*, 2017). Une date parfois jugée trop récente est issue du site de Port Ariane à Lattes (Vital, 2007; Vital, 2014b). Enfin, en Provence

occidentale, des datations sur os humains brûlés ont été réalisées pour des tombes attribuées à cette période (Aujaleu *et al.*, 2013). Le modèle bayésien indique pour cette phase une plage de temps comprise entre la seconde moitié du xiii<sup>e</sup> et la première moitié du xii<sup>e</sup> s. av. n. è. (fig. 7).

L'individualisation du Bronze final 2a (Ha A1) avec deux dates reste en effet un problème épineux dans l'ensemble du Midi méditerranéen. Suite au reclassement de certains mobiliers caractérisant l'horizon de Binningen du Ha A1 dans le Bz D2 (Fischer, 1997; David-Elbiali, 2000; Roscio, 2018), J. Vital (2014b) a cependant proposé d'attribuer à cette période des corpus de moyenne vallée du Rhône associant des céramiques à cannelures douces orthogonales et les premiers éléments de tradition Rhin-Suisse-France orientale, comme les décors d'arceaux peignés. Cette chronologie est en effet compatible avec les nouvelles périodisations réalisées pour la Bourgogne, la Lorraine ou pour les nécropoles du Bassin parisien au Jura souabe, où ces traits typologiques interviennent dès cette phase (Ducreux, 2013; Klag *et al.*, 2013; Roscio, 2018). Dans la Drôme, les sites de Pancrace à Montboucher-sur-Jabron et de La Baume Sourde à Francillon (Drôme) pourraient caractériser cette étape (Vital, 2014b). À proximité, sur les marges provençales, le site des Juilléras à Mondragon présente aussi un faciès comparable (Lachenal, 2014b; 2017), mais il n'a pas fait l'objet de datation absolue. Le seul contexte méridional ayant livré des mesures radiocarboniques est donc celui de Curebousot à Redessan dans le Gard (Escallon *et al.*, 2017). Le mobilier de la phase ancienne de ce site se démarque en effet par la persistance de céramiques de tradition Bronze final 1, comme des jattes à épaulement et des jarres à rebord, associées à des formes d'obédience RSFO, comprenant des coupes à ressaut interne ou à pied haut, parfois munies de décors d'arceaux cannelés. Les dates obtenues pour deux sépultures dont le mobilier renvoie à cette phase ancienne sont trop peu nombreuses pour fixer précisément la place qu'occupe cette phase dans la chronologie méridionale. Le modèle bayésien indique une période correspondant à la première moitié du xii<sup>e</sup> s. av. n. è. Il est donc compatible avec l'hypothèse d'une courte durée du Ha A1 proposée par ailleurs au nord des Alpes (Roscio, 2018, p. 346). On ne peut toutefois prédire si l'ajout d'autres mesures dans le modèle modifierait ou non ce résultat.

Les dates brutes de Curebousot sont plus anciennes encore que celle obtenue pour le site de Pancrace<sup>8</sup>. Prises isolément, les datations par le radiocarbone sont néanmoins d'un faible secours pour caractériser la chronologie absolue des premières étapes du Bronze final, tant la courbe de calibration dendrochronologique est irrégulière entre 1370 et 1130 av. n. è. Un effet d'inversion et de plateau sur la calibration affecte cette période et il en résulte que les dates des contextes du BF1a au BF2a se chevauchent très largement (fig. 8).

8 Lyon-3518(GrA) : 2955 ± 30 BP (Vital 2014b).

Le Bronze final 2b (Ha A2), avec 7 dates, correspond pour sa part à la mise en place d'un style propre au Midi de la France, localisé sur le pourtour méridional du Massif central (style PMMC), qui intègre et réinterprète les éléments RSFO présents lors de l'étape précédente (Vital *et al.*, 2012; Vital, 2014b; Lachenal, 2011b; 2014b; 2017). Des contextes s'y rapportant ont notamment été datés par le radiocarbone à Laprade à Lamotte-du-Rhône (Billaud, 1999), Château-l'Arc à Fuveau (Hasler, 2015; Lachenal, 2017) et au Roc de Conilhac à Gruissan (Lachenal *et al.*, 2020a). Les résultats du modèle bayésien orientent la datation de cette phase lors de la première moitié du *xr*<sup>e</sup> s. av. n. è., en accord avec la chronologie admise pour le Ha A2 (David-Elbiali et Moinat, 2005).

Le Bronze final 3a (4 dates) fait partie des périodes dont peu de contextes ont été datés par le radiocarbone. Il semblerait par ailleurs que ce soit essentiellement des sites correspondant au Ha B1 récent qui ont bénéficié de mesures. Ces derniers se caractérisent par la présence de vases ornés de décors effectués au peigne bifide prenant la forme de motifs géométriques ou de lignes horizontales, présents sur des jattes ou sur le bord interne des coupes. Un style comparable est présent dans l'ensemble de la France méditerranéenne, de la Provence aux Pyrénées, et préfigure en Languedoc le faciès Mailhac I du Bronze final 3b (Lachenal, 2011a; Gascó, 2014; Dedet, 2014). Les sites de cette phase ayant bénéficié de mesures sont principalement le Bastidon à Sillan-la-Cascade dans le Var (Bérato et Degaugue, 1999; Lachenal, 2011a) et le Laouret à Floure dans l'Aude (Gascó, 1996). Ces dates sont anciennes et il serait utile de les compléter par d'autres mesures, mais en dépit de leur éloignement géographique, les résultats bruts apparaissent cohérents. Malgré les lacunes de documentation concernant cette période, le modèle bayésien la place entre la fin du *xr*<sup>e</sup> et le début du *x*<sup>e</sup> s. av. n. è. Cette chronologie est conforme avec celle du Ha B1 établie à partir des mesures dendrochronologiques sur les sites littoraux de Suisse occidentale (David-Elbiali et Dunning, 2005; David-Elbiali, 2013). Les quelques comparaisons possibles entre les styles céramiques de cette région et du Midi de la France peuvent confirmer ce synchronisme.

La dernière phase de l'âge du Bronze (BF 3b), avec 13 dates, jouit d'une documentation abondante en France méridionale. Elle enregistre en effet une augmentation substantielle du nombre de sites d'habitats et correspond, en Languedoc

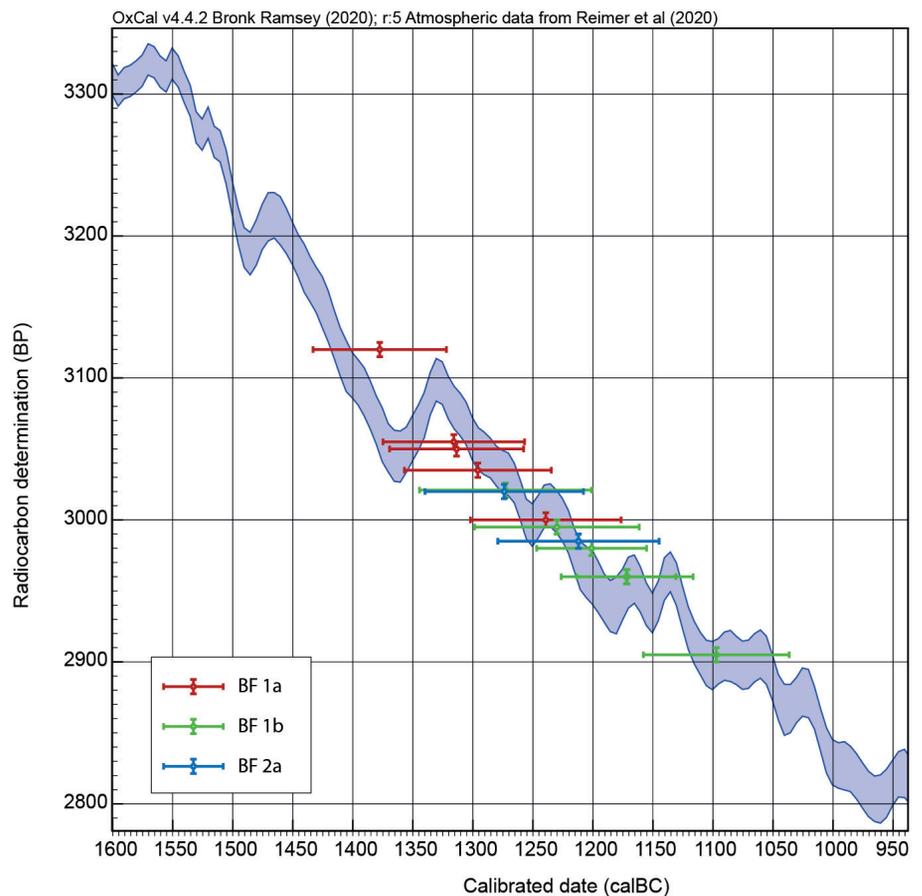


Figure 8 - Dates radiocarbone des débuts du Bronze final de France méditerranéenne placées sur la courbe de calibration dendrochronologique IntCal 20 (Oxcal 4.4). Les barres correspondent à l'écart-type et le centre à la médiane (T. Lachenal).

occidentale et en Roussillon, au développement de grandes nécropoles à crémations pouvant rassembler plusieurs centaines de tombes (Py, 1990; Janin, 1996). Du Rhône à l'Ampourdan, cette période correspond au développement du style Mailhac I, qui se caractérise notamment par des décors géométriques et figuratifs incisés au trait double (Guilaine, 1972; Janin, 1999). Des éléments communs avec ce faciès se retrouvent aussi en Provence occidentale, où se développe néanmoins un style régional marqué par des connexions avec les régions rhodanienne et alpine, tandis que dans les Alpes-Maritimes, les liens avec la Ligurie sont plus marqués (Lachenal, 2011a). Cette période est donc bien caractérisée, mais paradoxalement, les sites ayant fait l'objet de datations par le radiocarbone ne sont que peu nombreux. Des mesures répondant aux critères de sélection proviennent notamment de Tonnerre I à Mauguio (Dedet et Py, 1985) et d'un foyer du site de Château Blanc à Ventabren (Hasler, 2002). La majorité des datations utilisées sont donc celles obtenues pour les unités stratigraphiques du Bronze final 3b du site de La Motte à Agde (Hérault), constituant un référentiel conséquent de plus d'une dizaine de mesures (Lachenal *et al.*, 2020b). L'ensemble de ces résultats permet de placer cette phase entre la seconde moitié du *x*<sup>e</sup> et le début du *ix*<sup>e</sup> s. av. n. è. (fig. 7). Elle couvre

donc le Ha B2 et le Ha B3 de la chronologie nord-alpine (David-Elbiali et Dunning, 2005; David-Elbiali, 2013), en accord avec ce qui est traditionnellement proposé en France continentale (ex : Brun, 1988).

Par la suite, le passage de l'âge du Bronze à l'âge du Fer est marqué en France méridionale par une période dite « de transition », identifiée à partir de la sériation des mobiliers des

nécropoles à crémation. Celle-ci se définit par une évolution des formes du mobilier céramique, alors que les premiers objets en fer ne sont pas encore présents dans les corpus méridionaux (Janin, 1992; Taffanel et Janin, 1998). Cette évolution, pendant longtemps perceptible uniquement par l'intermédiaire du mobilier funéraire, est enregistrée dans la séquence stratigraphique du site domestique de La Motte (Lachenal *et al.*, 2020b), où trois contextes ont été datés par le radiocarbone (6 dates). En Provence, cette périodisation est plus complexe à identifier, mais une datation est disponible pour le tumulus du Moullard Sud à Lambesc (Bouches-du-Rhône) qui est attribué à cette période (Boissinot *et al.*, 1998; Dedet, 2002). Le modèle bayésien permet de placer cette phase au début du VIII<sup>e</sup> s. av. n. è. Elle correspondrait donc au Hallstatt C précoce (ou Ha C1) de la chronologie nord-alpine (David-Elbiali et Dunning, 2005). Son terme, placé par convention entre 750 et 725 av. n. è. est en revanche impossible à définir à partir du radiocarbone. Ces dates sont en effet les plus récentes à pouvoir être utilisées pour la protohistoire. Car si les mesures dont le résultat non calibré est antérieur à 2530 BC ont de fortes probabilités de correspondre au VIII<sup>e</sup> s. av. J.-C., les suivantes s'étalent sur « le plateau du Hallstatt ». Cette irrégularité de la courbe de calibration dendrochronologique rend l'utilisation du radiocarbone imprécise pour toute la période comprise entre 750 et 400 av. n. è. D'autre part, le recours aux statistiques bayésiennes pour contrer cet effet de plateau peut, plus qu'ailleurs, générer une précision illusoire (Steier et Rom, 2000).

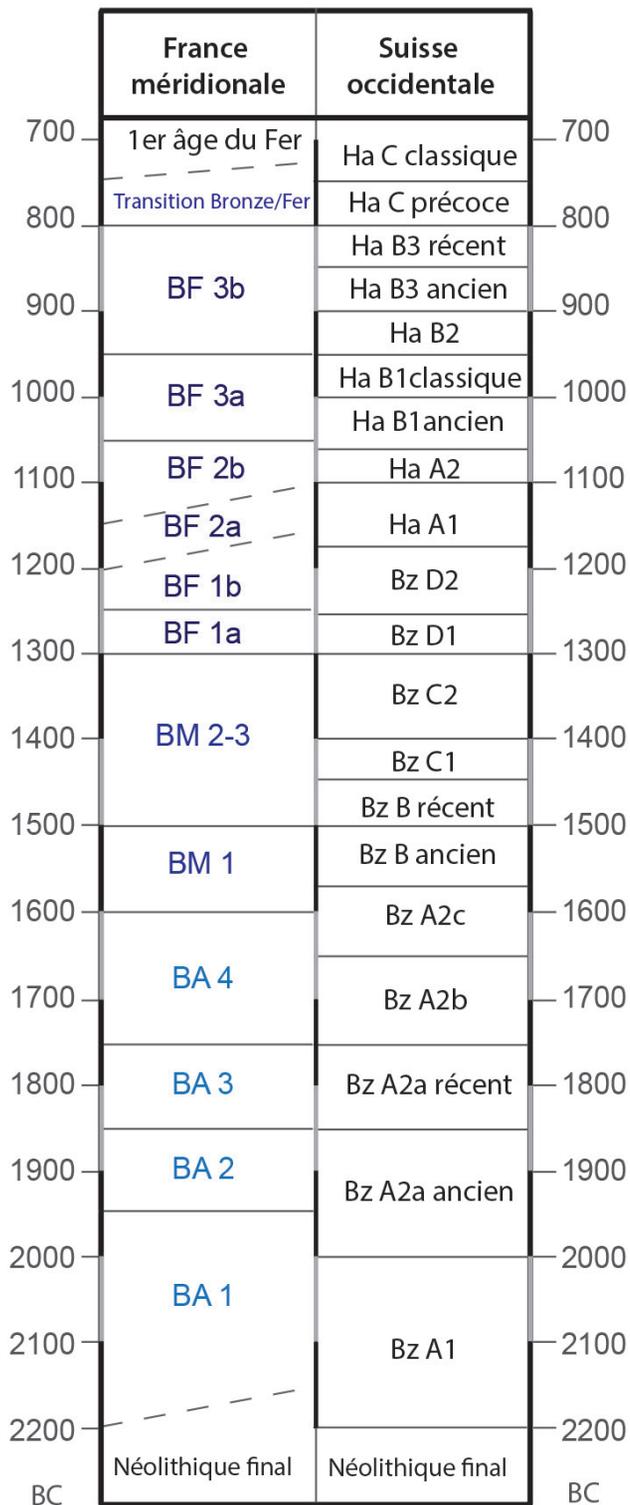


Figure 9 - Tableau de corrélation chronologique entre le sud-est de la France et la Suisse occidentale à l'âge du Bronze (d'après les résultats de la modélisation bayésienne et d'après David-Elbiali et Dunning 2005; David-Elbiali et David 2010; David *et al.* 2017).

#### 4. Conclusion

Ce travail de combinaison entre les blocs typologiques identifiés par l'étude des productions céramiques et les datations absolues fournies par le radiocarbone peut être considéré comme un chantier perpétuel. Ce référentiel mérite en effet d'être complété, notamment pour ce qui concerne certaines périodes mal documentées. L'obtention de nouvelles mesures radiocarboniques pourra probablement en faire bouger les lignes, jusqu'à ce que le corpus soit assez fiable et fourni pour que le modèle se stabilise. Un affinement de la périodisation peut également être attendu pour certaines séquences. La méthode en elle-même nous semble néanmoins un moyen efficace d'approcher la chronologie absolue des phases matérialisées par l'évolution du mobilier. L'apport principal des modélisations bayésiennes est qu'elles permettent de s'affranchir des probabilités maximales, en prenant en compte toutes les incertitudes sur les dates. Il est en effet tentant, lorsque l'on cherche à fixer dans le temps des phénomènes dont le cadre de référence utilise le pas du siècle comme approximation chronologique, de ne retenir que les résultats centraux des datations calibrées, données généralement à 68 % de confiance. Mais ce choix est critiquable d'un point de vue statistique

(Gascó, 2001). L'usage des modélisations bayésiennes permet également de concilier les données de chronologies absolues et relatives, qui ne sont ainsi pas considérées *a priori* comme primant l'une sur l'autre.

Lors d'un précédent article (Lachenal, 2014b), un premier modèle basé sur un nombre plus restreint de datations, traitées avec le logiciel OxCal 4.1., montraient des décalages avec la chronologie nord-alpine. La nouvelle modélisation proposée dans cet article, élargie à un territoire plus conséquent, enrichie de nouvelles dates, bénéficiant d'une nouvelle courbe de calibration (IntCal 20) et basée principalement sur les résultats de ChronoModel, s'accorde pour sa part relativement bien avec ce qui est proposé actuellement pour le Plateau suisse, en tenant compte notamment des datations dendrochronologiques (fig. 9). Il ne faut pas considérer ces résultats comme intangibles, mais ils valident l'intérêt de la méthode proposée, qui pourra à terme générer un solide référentiel chronologique régional.

Ce travail a bénéficié du soutien du LabEx ARCHIMEDE au titre du programme « Investissement d'Avenir » ANR-11-LABX-0032-01.



**Thibault Lachenal**

Chargé de recherche CNRS  
ASM - Archéologie des Sociétés Méditerranéennes,  
UMR5140, université Paul-Valéry Montpellier, CNRS, MC,  
F-34000 Montpellier.  
thibault.lachenal@cnrs.fr

## Annexe

Phase	Dép.	Commune	Site	Contexte	Mat. daté	Code labo.	Age BP	±	Biblio.
BA1	30	Nîmes	Georges Besse II	US 1106	os	Erl-11095	3749	45	Escallon <i>et al.</i> , 2008
BA1	30	Nîmes	Georges Besse II	US 1107	os	Erl-11096	3642	45	Escallon <i>et al.</i> , 2008
BA1	84	Grillon	Gte Coutelier	Dépôt inf.	os humain	Ly-3088(Poz)	3720	40	Vital <i>et al.</i> , 2012
BA1	84	Grillon	Gte Coutelier	Dépôt sup.	os humain	Ly-2996(Poz)	3595	45	Vital <i>et al.</i> , 2012
BA1	30	Saint-Jean-de-Maruéjols-et-Avéjan	Aven Roger	C. 7-8	charbons	Gif-9868	3680	60	Jallot <i>et al.</i> , 1996
BA1	30	Aubais	Les Pins	FS 047-MR 016	os	Ly-2501(Poz)	3665	45	Vital <i>et al.</i> , 2012
BA1	84	Mondragon	Les Juilleras	Sect 1 F3	charbons	AA-31697	3635	50	Lemercier, 2004
BA1	13	Aix-en-Provence	Clos Marie-Louise	US 107	charbons	Eth-16852	3630	55	Vignaud, 2002
BA1	13	Le Rove	Camp de Laure	carré O51	os	Ly-1350	3630	50	Vital <i>et al.</i> , 2012
BA1	13	Le Rove	Camp de Laure	carrés O39-O43	os	Ly-1349	3600	50	Vital <i>et al.</i> , 2012
BA2	83	Saint-Maximin	Chemin de Barjols	ST 1028	os	Poz-30625	3610	40	Lachenal, 2014b
BA2	83	Aups	Collège Henri-Nans	FS1 US 103	charbon	Poz-105938	3595	35	Digelmann <i>et al.</i> , à paraître
BA2	83	Aups	Collège Henri-Nans	FS1 US 104	charbon	Poz-105939	3540	35	Digelmann <i>et al.</i> , à paraître
BA2	30	Bagnols-sur-Cèze	L'Euze	FS 1015	os	GrA-23313	3570	50	Convertini <i>et al.</i> , 2010
BA2	83	Saint-Maximin	Chemin d'Herbous	US 2039	cotylédon gland	Poz-30385	3565	35	Lachenal, 2014b
BA2	83	Saint-Maximin	Chemin d'Herbous	US 2079	cotylédon gland	Poz-30384	3525	35	Lachenal, 2014b
BA2	83	Saint-Maximin	Chemin d'Herbous	US 2065	cotylédon gland	Poz-30382	3525	35	Lachenal, 2014b
BA2	84	Goult	Irrisson		charbon	Ly-1028 OXA	3560	55	Buisson-Catil, 2002a
BA2	84	Ménerbes	Travers des Bagarettes		os humain	Ly-4883 (SacA-10376)	3555	30	Tchéremissinoff <i>et al.</i> , 2010
BA3	83	Saint-Maximin	Chemin de Barjols	ST 1026	os humain	Poz-29414	3500	35	Lachenal, 2014b
BA3	83	Saint-Maximin	Clos de Roque	ST 1001	charbon	Poz-49387	3495	30	Remicourt <i>et al.</i> , 2014
BA3	06	Valbonne	Mort de Lambert	Boyau	blé carb.	Ly-5394	3480	50	Lachenal et Rucker, 2009
BA4	34	Montpellier	Cavalade	ST 1547	graine lentisque	Poz-71666	3470	40	Convertini <i>et al.</i> , 2016
BA4	34	Montpellier	Cavalade	ST 828 US2	faune	Poz-66049	3465	35	Convertini <i>et al.</i> , 2016
BA4	34	Montpellier	Cavalade	ST 879 US5	chêne	Poz-66486	3440	35	Convertini <i>et al.</i> , 2016
BA4	83	Saint-Maximin	Chemin de Barjols	ST 1036	os	Poz-29412	3420	35	Lachenal, 2014b
BA4	13	Velaux	Bastide Neuve III	FY 13	charbon pin	Poz-42135	3450	30	Sargiano <i>et al.</i> , 2018
BA4	13	Velaux	Bastide Neuve III	SI 17	charbon pin	Poz-42132	3410	35	Sargiano <i>et al.</i> , 2018
BA4	13	Velaux	Bastide Neuve II	SI 1	charbon arbusier	Poz-36684	3375	30	Ropiot et Lachenal, 2011
BA4	13	Velaux	Bastide Neuve III	FY 84	Charbon pin	Poz-42136	3360	25	Sargiano <i>et al.</i> , 2018

BA4	30	Garons	Mitra 3	SP 10	os humain	Poz-50755	3450	35	Sendra <i>et al.</i> , 2016
BA4	30	Garons	Mitra 3	SP122	os humain	SUERC-44806(GU29697)	3365	35	Sendra <i>et al.</i> , 2016
BA4	30	Saint-Victor-la-Coste	Mayran	SP 1083	os humain	Ly-8889 (GrA)	3395	30	Buffat et Petitot, 1997
BM1	66	Perpignan	Mas Delfau	St1006	os humain	Poz-50373	3400	35	Rivalan, 2016
BM1	13	Rognes	Pié-Fouquet	SP68	os humain	Poz-50746	3335	35	Ropiot <i>et al.</i> , 2014
BM1	06	Grasse	Médiathèque	US40112	carporeste	CIRAM-AG61	3310	25	Blanc-Garidel, 2020
BM1	34	Poussan	Puech des Mailles		charbon	GIF-7351	3250	70	Montjardin, 1996
BM1	06	Valbonne	Mort de Lambert	salle 2	blé carbonisé	Ly-5394	3245	65	Vital, 1999
BM1	04	Montagnac-Montpezat	Grotte Muree	couche 5	charbons	Utc-7209	3221	42	Vital, 1999
BM2-3	06	Grasse	Médiathèque	US40110	carporeste	CIRAM-AG60	3220	35	Blanc-Garidel, 2020
BM2-3	13	Martigues	Collet-Redon	Tumulus-Nord	os humain		3150	45	inédit
BM2-3	84	Crillon-le-Brave	La Blaoute	F3		GsY-10381	3130	50	Buisson-Catil, 2002b
BM2-3	83	Tourtour	Plateau Saint-Pierre	SiAX	os de suidé	Utc-7210	3119	43	Vital, 1999
BM2-3	13	Rognes	Pié-Fouquet	FS35	canine suiné	Beta-337496	3090	30	Ropiot <i>et al.</i> , 2014
BM2-3	30	Bellegarde	Piechegu	FS4103	faune	Poz-104722	3090	30	Bouchet <i>et al.</i> , 2020
BM2-3	30	Bellegarde	Piechegu	FS3683	faune	Poz-104723	3080	35	Bouchet <i>et al.</i> , 2020
BM2-3	13	Rognes	Pié-Fouquet	FS22	céréale carb.	Beta-337493	3080	30	Ropiot <i>et al.</i> , 2014
BM2-3	13	Les Pennes-Mirabeau	Bellepeire	FS1204	charbon	Beta-437976	3060	30	Scalisi et Hasler, 2020
BM2-3	06	Grasse	Médiathèque	US40032	carporeste	CIRAM-AG58	3030	25	Blanc-Garidel, 2020
BM2-3	13	Rognes	Pié-Fouquet	FS46	prémolaire de chien	Beta-337494	3020	30	Ropiot <i>et al.</i> , 2014
BF1a	30	Bagnols-sur-Cèze	L'Euze	FS5	os de bovidé	GrA-23316	3120	40	Convertini <i>et al.</i> , 2010
BF1a	30	Bagnols-sur-Cèze	L'Euze	FS4	os de bovidé	GrA-23314	3055	40	Convertini <i>et al.</i> , 2010
BF1a	30	Bellegarde	Piechegu	FS4028	faune	Poz-104724	3050	35	Bouchet <i>et al.</i> , 2020
BF1a	34	Mèze	Mas de Garric Nord		charbon	Poz-37950	3035	35	Laroche, 2012
BF1a	13	Rognes	Pié-Fouquet	FS80	céréale carb.	Beta-337497	3000	30	Ropiot <i>et al.</i> , 2014
BF1a	30	Bellegarde	Piechegu	FS4011	faune	Poz-104721	2985	35	Bouchet <i>et al.</i> , 2020
BF1b	34	Béziers	Petit Garlambaut	St41	charbon	Erl-12627	3021	41	Lachenal <i>et al.</i> , 2017
BF1b	13	Aix-en-Provence	Le Conservatoire	TB37	os humain calciné	Poz-42731	2995	35	Aujaleu <i>et al.</i> , 2013
BF1b	06	Nice	Av. R. Comboul	US5542	faune	CIRAM-AF09	2980	20	Lachenal <i>et al.</i> , 2017
BF1b	34	Agde	La Motte II	Bât. C p2	bois		2975	30	Laurent et Caratto, 2016
BF1b	13	Aix-en-Provence	Le Conservatoire	TB33	os humain calciné	Poz-42733	2960	30	Aujaleu <i>et al.</i> , 2013
BF1b	06	Nice	Av. R. Comboul	US5542	faune	CIRAM-AF07	2960	20	Lachenal <i>et al.</i> , 2017
BF1b	34	Lattes	Port-Ariane	st.23046	faune	Ly-10189	2905	35	Vital, 2017
BF2a	30	Redessan	Curebousot	SP1041	os humain	Poz-66995	3020	35	Escallon, 2017

BF2a	30	Redessan	Curebousot	SP1161	os humain	Poz-66993	2985	35	Escallon, 2017
BF2b	13	Fuveau	Château-l'Arc	FS2008	faune	Poz-49489	2930	30	Hasler, 2015
BF2b	13	Fuveau	Château-l'Arc	FS2069	charbon	Poz-49492	2910	25	Hasler, 2015
BF2b	11	Gruissan	Roc de Conilhac	US304	charbon	Poz-68184	2925	35	Lachenal <i>et al.</i> , 2020a
BF2b	84	Lamotte-du-Rhône	Laprade		charbon (Quercus)	Arc-1623	2910	50	Billaud, 1999
BF2b	84	Lamotte-du-Rhône	Laprade		charbon (Quercus)	Arc-1616	2910	50	Billaud, 1999
BF2b	30	Bellegarde	Piechegu	FS1101		Beta-408141	2900	30	Bouchet <i>et al.</i> , 2020
BF2b	84	Lamotte-du-Rhône	Laprade		charbon (Quercus)	Arc-1620	2890	50	Billaud, 1999
BF3a	34	Montesquieu	Les Devèzes	US 1134	graine orge	Poz-123544	2900	30	inédit
BF3a	83	Sillans-la-Cascade	Le Bastidon	US104	charbon	Ly-8333	2865	45	Bérato et Degaugue, 1999
BF3a	83	Sillans-la-Cascade	Le Bastidon	US103	charbon	Ly-8334	2815	50	Bérato et Degaugue, 1999
BF3a	11	Floure	Le Laouret			Ly-6410	2805	55	Gascó, 1996
BF3b	34	Agde	La Motte	US105.17	Bois (branche)	Poz-129419	2795	30	inédit
BF3b	34	Agde	La Motte	D26 US 4	<i>Triticum dicoccum</i>	Ly-9038	2765	30	Lachenal <i>et al.</i> , 2020b
BF3b	34	Mauguio	Tonnerre I			Mc-2451	2740	70	Dedet et Py, 1985
BF3b	34	Agde	La Motte	D26 US 15 Pieu 257	Bois <i>Quercus d.ernes</i>	Ly-11443	2730	30	Lachenal <i>et al.</i> , 2020b
BF3b	34	Agde	La Motte	C22 US 22	Bois (branche)	Poz-129417	2730	30	inédit
BF3b	34	Agde	La Motte	US105.11	Tenon (bois)	Poz-129413	2710	30	inédit
BF3b	34	Agde	La Motte	D26 US 16	Bois (branche)	Ly-11446	2710	30	Lachenal <i>et al.</i> , 2020b
BF3b	34	Agde	La Motte	D26 US 11	Caryopse <i>Triticum dicoccum</i>	Ly-9039	2705	30	Lachenal <i>et al.</i> , 2020b
BF3b	34	Agde	La Motte	D87 US 22	Résidu carbonisé	Poz-96358	2700	35	Lachenal <i>et al.</i> , 2020b
BF3b	34	Agde	La Motte	D26 US 13	Bois (branche)	Ly-11444	2700	30	Lachenal <i>et al.</i> , 2020b
BF3b	13	Ventabren	Château Blanc	foyer		Arc-1267	2695	50	Hasler, 2002
BF3b	34	Agde	La Motte	D87 US12	Charbon (branche)	Poz-96359	2690	35	Lachenal <i>et al.</i> , 2020b
BF3b	34	Agde	La Motte	C22 US19	Bois (branche)	Poz-111143	2655	35	Lachenal <i>et al.</i> , 2020b
Trans. B/F	30	Bellegarde	Piechegu	FS7561	faune	Poz-104725	2560	35	Bouchet <i>et al.</i> , 2020
Trans. B/F	34	Agde	La Motte	C23 US15	Bois (branche)	Poz-96229	2555	30	Lachenal <i>et al.</i> , 2020b
Trans. B/F	34	Agde	La Motte	C23 US13	Bois (branche)	Poz-96360	2525	35	Lachenal <i>et al.</i> , 2020b
Trans. B/F	34	Agde	La Motte	US105.03	Planche (bois)	Poz-129414	2510	30	inédit
Trans. B/F	30	Laudun-l'Ardoise	Saint-Maurice	FS1052	Faune	Beta-483252	2460	30	Tarrou, 2018
Trans. B/F	30	Lambesc	Moullard sud	Tumulus		Arc-1416	2450	90	Boissinot <i>et al.</i> , 1998

## Bibliographie

- ARNAL J. et PRADES H., 1956, « À propos de la civilisation des Champs d'Urnes en France. Coup d'œil sur le Midi », *Revue archéologique de l'Est*, 7, 1, p. 7-18.
- AUDIBERT J. et BOUSQUET J., 1957, « Essai chronologique sur l'âge du Bronze Bas-Languedocien », *Bulletin du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, 4, p. 249-286.
- AUDIBERT J. et DELORD L., 1959, « Essai de synchronisation entre l'âge du Bronze du Midi et celui du Nord-Est de la France », *Revue archéologique de l'Est et du Centre-Est*, 10, p. 7-23.
- AUJALEU A., GRANIER G. et LACHENAL T., 2013, « Un ensemble funéraire du début du Bronze final à Aix-en-Provence (Bouches-du-Rhône) : les sépultures secondaires à crémation du site du Conservatoire », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 110, 4, p. 719-743.
- BÉRATO J., MAGNIN F., 1989, « Le Touar, Les Arcs-sur-Argens (Var). Un habitat de plaine du Bronze final II/IIIa et du premier âge du Fer dans son environnement », *Documents d'Archéologie méridionale*, 12, p. 7-40.
- BÉRATO J. et DEGAUGUE F., 1999, « Le Bastidon, Sillans-la-Cascade (Var). Un gisement de plein air du Bronze final IIIa en milieu palustre », *Documents d'Archéologie méridionale*, 22, p. 117-137.
- BILLAUD Y., 1999, « Laprade, Lamotte-du-Rhône (Vaucluse) : un habitat de plaine à architecture de terre au Bronze final 2b », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 96, 4, p. 607-621.
- BLANC-GARIDEL F. (dir.), 2020, *Médiathèque Charles Nègre, Grasse, Alpes-Maritimes*, rapport final d'opération archéologique, vol. 4, t. 1, Rapports de spécialistes, Hadès, 455 p.
- BOISSINOT P., CORDIER L. et MARROU P., 1998, « Un transect dans le vallon du Bourrely à Lambesc, Bouches-du-Rhône (opération TGV Méditerranée). Morphogénèse et habitat préhistorique », dans D'ANNA A. et BINDER D. (dir.), *Production et identité culturelle. Actualité de la recherche. Rencontres méridionales de préhistoire récente, Actes de la deuxième session (Arles, 1996)*, Antibes, APDCA, p. 393-401.
- BOUCHET M., BOVAGNE M., LACHENAL T., PECHE-QUILICHINI K., RATSIMBA A. et ROURE R., 2020, *Occitanie, Gard, Bellegarde, Piechegu Ouest. Un territoire occupé du paléolithique jusqu'à l'époque moderne. Tome III de la Préhistoire récente à l'époque moderne, Partie 2 la Protohistoire*, rapport de fouille, Inrap Méditerranée, 208 p.
- BRONK RAMSEY C., 2009, « Bayesian Analysis of Radiocarbon Dates », *Radiocarbon*, 51, 1, p. 337-360.
- BRUN P., 1988, « L'entité Rhin-Suisse-France orientale, nature et évolution », dans BRUN P. et MORDANT C. (dir.), *Le groupe Rhin-Suisse-France orientale et la notion de la civilisation des Champs d'Urnes. Actes du colloque international de Nemours 1986*, Nemours, Mémoire du musée de Préhistoire d'Île-de-France, 1, p. 599-620.
- BUFFAT L. et PETITOT H., 1997, « Saint-Victor-la-Coste – Mayran », *ADLFI. Archéologie de la France - Informations, Languedoc-Roussillon*, 30, [http://journals.openedition.org/adlfi/11999].
- BUISSON-CATIL J., 2002a, « Irrisson (Goult) », dans BUISSON-CATIL J. et VITAL J. (dir.), *Âges du Bronze en Vaucluse*, Notices d'Archéologie Vauclusienne, 5, Le Pontet, Travaux du Centre d'Archéologie Préhistorique de Valence, 4, p. 73-75.
- BUISSON-CATIL J., 2002b, « La Blaoute (Crillon-le-Brave) », dans BUISSON-CATIL J. et VITAL J. (dir.), *Âges du Bronze en Vaucluse*, Notices d'Archéologie Vauclusienne, 5, Le Pontet, Travaux du Centre d'Archéologie Préhistorique de Valence, 4, p. 119.
- CONVERTINI F., VITAL J., RODET-BELARBI I. et MANNIEZ Y., 2010, « Les occupations du site de terrasse de l'Euze à Bagnoles-sur-Cèze (Gard) du Néolithique final au Bronze final 1 », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 107, 2, p. 291-329.
- CONVERTINI F., JALLET F., MARSAC R., VERGÉLY H., BRUXELLES L., CATTIN F., LABAUNE M., LACHENAL T. et REMICOURT M., 2016, « Les occupations de plein air du Néolithique final et du Bronze ancien de La Cavalade à Montpellier (Hérault) », dans CAULIEZ J., SÉNÉPART I., JALLOT L., DE LABRIFFE P.-A., GILBERT C. et GUTHERZ X. (dir.), *De la tombe au territoire & actualité de la recherche. Actes des 11<sup>e</sup> rencontres méridionales de préhistoire récente (Montpellier, 25-27 septembre 2014)*, Toulouse, Archives d'Écologie Préhistorique, p. 247-261.
- DAVID W., DAVID-ELBIALI M., DE MARINIS R. C. et RAPI M., 2017, « Le Bronze moyen et récent en Italie du Nord, Allemagne du Sud et Suisse et corrélation des systèmes chronoculturels », dans LACHENAL T., MORDANT C., NICOLAS T. et VEBER C. (dir.), *Le Bronze moyen et l'origine du Bronze final en Europe occidentale, de la Méditerranée aux pays nordiques (XVII<sup>e</sup>-XIII<sup>e</sup> s. av. n. è.)*. Actes du colloque APRAB « Bronze 2014 » (Strasbourg, 2014), Strasbourg, Mémoires d'Archéologie du Grand Est, 1, p. 565-600.
- DAVID-ELBIALI M., 2000, *La Suisse occidentale au II<sup>e</sup> millénaire av. J.-C. : chronologie, culture, intégration européenne*, Lausanne, Cahiers d'archéologie romande, 80.
- DAVID-ELBIALI M., 2013, « La chronologie nord-alpine du Bronze final (1200-800 av. J.C.) : entre métal, céramique et dendrochronologie », dans LECLERCQ W. et WARMEMBOL E. (dir.), *Échanges de bons procédés. La céramique du Bronze final dans le Nord-Ouest de l'Europe. Actes du colloque international de Bruxelles 2010*, Bruxelles, Études d'Archéologie, 6, p. 181-197.
- DAVID-ELBIALI M. et DAVID W., 2010, « À la suite de Jacques-Pierre Millotte, l'actualité des recherches en typologie sur l'âge du Bronze, le Bronze ancien et le début du Bronze moyen : cadre chronologique et liens culturels entre l'Europe nord-alpine occidentale, le monde danubien et l'Italie du Nord », dans RICHARD A., BARRAL P., DAUBIGNEY A., KAENEL G., MORDANT C., PININGRE J.-F. (dir.), *L'isthme européen Rhin-Saône-Rhône dans la protohistoire. Approches /nouvelles en hommage à Jacques-Pierre Millotte. Actes du colloque de Besançon 2006*, Besançon, Annales Littéraires, Série Environnement, sociétés et archéologie, p. 311-340.
- DAVID-ELBIALI M., DUNNING C., 2005, « Le cadre chronologique relatif et absolu au nord-ouest des Alpes entre 1060 et 600 av. J.-C. », dans BARTOLONI G. et DELPINO F. (dir.), *Oriente e Occidente: metodi e discipline a confronto. Riflessioni sulla cronologia dell'età del Ferro italiana. Actes de la rencontre d'étude de Rome 2003*, Pise, Rome, Mediterranea 1, p. 145-195.
- DAVID-ELBIALI M. et MOINAT P., 2005, « Le Bronze final de la Suisse occidentale : révision du cadre chronotypologique, grâce aux découvertes de la nécropole de Lausanne-Vidy (canton de Vaud, Suisse) », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 102, 3, p. 613-624.

- DE MARINIS R. C., 1999, « Towards a relative and absolute chronology of the Bronze Age in Italy », *Notizie archeologiche bergomensi*, 7, p. 23-100.
- DE MARINIS R. C., 2009, « La palafitta del Sabbione nel lago di Monate », dans DE MARINIS R. C., MASSA S. et PIZZO M. (dir.), *Alle origini di Varese e del suo territorio. Le collezioni del sistema archeologico provinciale*, Rome, L'Erma Di Bretschneider, p. 661-668.
- DEDET B., 2002, « Archéologie funéraire protohistorique sur le tracé du TGV dans la vallée du Rhône et en Provence occidentale », dans *Archéologie du TGV Méditerranée, Fiches de synthèse*, t. 2, *La Protohistoire*, Lattes, Monographies d'archéologie méditerranéenne, 9, p. 351-358.
- DEDET B., 2012, « Le style céramique du Bronze final IIIa en Languedoc oriental », *Documents d'Archéologie méridionale*, 35, 2014, p.85-126.
- DEDET B. et PY M., 1985, *L'Occupation des rivages de l'étang de Mauquo (Hérault) au Bronze Final et au premier âge du Fer*, t. 3 : *Synthèses et annexes*, Caveirac, Cahier de l'Association pour la Recherche archéologique en Languedoc oriental, 13.
- DIGELMANN P., MERCURIN R., GINER S., 2020, « Découverte d'un dépôt de mobilier céramique de l'âge du Bronze ancien, collège Henri-Nans à Aups (Var) », *Bulletin archéologique de Provence*, 41.
- DUCREUX F., 2013, « Les faciès céramiques dans le Centre-Est de la France de la fin de l'âge du Bronze moyen au début du Bronze final », dans LECLERCQ W. et WARMEMBOL E. (dir.), *Échanges de bons procédés. La céramique du Bronze final dans le Nord-Ouest de l'Europe, actes du colloque international de Bruxelles 2010*, Études d'Archéologie, 6, Bruxelles, p. 59-83.
- ESCALLON G. (dir.), 2017, *Occitanie, Gard Ligne Grande Vitesse - Contournement Nîmes-Montpellier Secteur 23bis, Redessan - Curebousot. Une nécropole de l'âge du Bronze final. Des occupations du Néolithique et de l'Antiquité tardive*, rapport d'opération. Fouille archéologique, Inrap Méditerranée.
- ESCALLON G., FURESTIER R., LACHENAL T., CONVERTINI F. et FOREST V., 2008, « Le parc Georges Besse II : un site du Bronze ancien épicanpaniforme à Nîmes (Gard) », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 105, 3, p. 517-537.
- ESCALLON G., TCHÉRÉMISSINOFF Y., MAZIÈRE F., LACHENAL T. et FERRAZ A.-L., 2017, « Les tombes à inhumation en habitat de l'âge du Bronze final du site de Curebousot à Redessan », dans DUSSEAU D., ODE B., GILBERT C. et BREUIL J.-Y. (dir.), *Circulez, y a tout à voir! Archéologie des grands travaux entre Nîmes et Montpellier*, site archéologique Lattara/musée Henri-Prades, Gand, Snoeck, p. 38-39.
- FISCHER C., 1997, *Innovation und Tradition in der Mittel- und Spätbronzezeit*, Zürich, Monographien der Kantonsarchäologie, 28.
- GALLAY A., 1989, « Place et fonction du temps dans les constructions archéologiques », dans MOHEN J.-P. (dir.), *Le temps de la préhistoire*, Paris/Dijon, Société préhistorique française/Archéologia, p. 80-83.
- GAMBARI F., 2004, « Le necropoli a cremazione nel quadro dell'età del Bronzo recente in Piemonte », dans COCCHI GENICK D. (dir.), *L'età del bronzo recente in Italia. Atti del Congresso nazionale di Lido di Camaiore 2000*, Viareggio, Baroni, p. 53-60.
- GASCÓ J., 1985, « Histogrammes et dates radiocarbone », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 82, 4, p. 108-111.
- GASCÓ J., 1996, *Le Laouret et la montagne d'Alaric à la fin de l'âge du Bronze. Un hameau abandonné entre Flouret et Monze (Aude)*, Toulouse/Carcassonne, Centre d'Anthropologie EHESS-CNRS/Archéologie en Terre d'Aude.
- GASCÓ J., 2001, « La datation absolue de la protohistoire du XXII<sup>e</sup> au VIII<sup>e</sup> s. av. n. è. dans le Sud de la France », *Documents d'archéologie méridionale*, 24, p. 221-229.
- GASCÓ J., 2014 [2012], « La céramique des cultures de l'extrême fin de l'âge du Bronze en Languedoc occidental », *Documents d'archéologie méridionale*, 35, p. 127-149.
- GASCÓ J., BRIARD J., GOMEZ J., MORDANT C., VITAL J. et VORUZ J.-L., 1996, « Chronologie de l'âge du Bronze et du premier âge du Fer de la France continentale », dans RANDBORG K., *Absolute Chronology, Archaeological Europe 2500-500 BC, actes du congrès de Vérone 1995*, Copenhagen, Acta archaeologica, 67.
- GUILAINE J., 1972, *L'âge du Bronze en Languedoc occidental, Roussillon, Ariège*, Paris, Mémoire de la Société préhistorique française, 9.
- GUILAINE J. et GASCÓ J., 1989, « Médor et la chronologie de l'âge du Bronze en Languedoc », dans GUILAINE J., VAQUER J., COULAROU J. et TREINEN-CLAUSTRE F. (dir.), *Ornaisons, Médor, Archéologie et écologie d'un site de l'âge du Cuivre, de l'âge du Bronze final et de l'Antiquité tardive*, Toulouse/Carcassonne, Centre d'Anthropologie, p. 217-223.
- HAMILTON W. D. et KRUS A. M., 2018, « The Myths and Realities of Bayesian Chronological Modeling revealed », *American Antiquity*, 83, 2, p. 187-203.
- HASLER A., 2002, « Ventabren – Château Blanc. Les installations de la fin de l'âge du Bronze », *Archéologie du TGV Méditerranée, Fiches de synthèse*, t. 2 : *La Protohistoire*, Lattes, Monographies d'archéologie méditerranéenne 9, p. 567-572.
- HASLER A. (dir.), 2015, *Bouches-du-Rhône, Fuveau, Château-l'Arc. Occupations du Néolithique et de l'âge du Bronze*. Rapport d'opération. Fouille archéologique, Inrap Méditerranée, 335 p.
- HATT J.-J., 1955a, « Chroniques de Protohistoire », I, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 52, 1-2, p. 96-101.
- HATT J.-J., 1955b, « Chroniques de Protohistoire », II, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 52, 7, p. 397-400.
- HATT J.-J., 1956, « Chroniques de Protohistoire », III : « Le Bronze ancien dans l'Est de la France, problèmes de chronologie et de typologie », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 53, 7-8, p. 434-445.
- HATT J.-J., 1958, « Chroniques de Protohistoire », IV : « Nouveau projet de chronologie pour l'âge du Bronze en France », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 55, 5-6, p. 304-306.
- HATT J.-J., 1961, « Chronique de Protohistoire », V : « Une nouvelle chronologie de l'âge du Bronze final. Exposé critique du système chronologique de H. Müller Karpe », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 58, p. 184-195.
- JALLOT L., BORDREUIL M., VITAL J. et VÉJUS R., 1996, « Un nouveau site à céramique à décor barbelé dans le Gard (Aven Roger, Saint-Jean-de-Maruéjols-et-Avéjan). État de la question dans le Midi de la France », dans MORDANT C. et GAUFFE O. (dir.), *Cultures et sociétés du Bronze ancien en Europe, actes du 11<sup>e</sup> congrès national des sociétés savantes de Clermont-Ferrand (1992)*, Paris, Éditions du CTHS, p. 339-348.
- JANIN T., 1992, « L'évolution du Bronze final IIIb et la transition Bronze-Fer en Languedoc occidental d'après la culture matérielle et les nécropoles », *Documents d'Archéologie méridionale*, 15, p. 243-259.

- JANIN T., 1996, « Pratiques funéraires et sociétés protohistoriques en France méridionale : les nécropoles du Bronze final IIIB mailhacien, approche préliminaire et premiers résultats », *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 6, p. 7-34.
- JANIN T., 1999, « Le groupe culturel Mailhac 1 en France méridionale : essai de définition et extension géographique d'après l'étude des nécropoles du Languedoc occidental », dans GASCÓ J. et CLAUSTRE F. (dir.), *Habitats, économies et sociétés du Nord-Ouest méditerranéen de l'âge du Bronze au premier âge du Fer*, Paris, Société préhistorique française, p. 167-174.
- KLAG T., KOENIG M.-P. et THIERIOT F., 2013, « Typochronologie de la céramique du Bronze final en Lorraine : premiers éléments de synthèse », dans LECLERCQ W. et WARMEMBOL E. (dir.), *Échanges de bons procédés. La céramique du Bronze final dans le Nord-Ouest de l'Europe, actes du colloque international de Bruxelles (2010)*, Bruxelles, Études d'Archéologie, 6, p. 111-144.
- LACHENAL T., 2011a, « Entre Alpes et Méditerranée. Productions céramiques et dynamiques culturelles de la fin de l'âge du Bronze en Provence (x<sup>e</sup>-ix<sup>e</sup> s. av. J.-C.) », *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló*, 29, p. 231-267.
- LACHENAL T., 2011b, « En marge du RSFO : styles céramiques de l'étape moyenne du Bronze final en Provence », dans SÉNÉPART I., PERRIN T., THIRAULT E. et BONNARDIN S. (dir.), *Marges, frontières et transgressions. Actualité de la recherche, actes des 8<sup>e</sup> Rencontres méridionales de préhistoire récente (Marseille, 2008)*, Toulouse, Archives d'Écologie préhistorique, p. 157-176.
- LACHENAL T., 2014a, « Chronologie de l'âge du Bronze en Provence », dans SÉNÉPART I., LÉANDRI F., CAULIEZ J., PERRIN T. et THIRAULT E. (dir.), *Chronologie de la préhistoire récente dans le Sud de la France. Acquis 1992-2012. Actualité de la recherche, actes des 10<sup>e</sup> Rencontres méridionales de préhistoire récente d'Ajaccio-Porticcio 2012*, Toulouse, Archives d'Écologie préhistorique, p. 197-220.
- LACHENAL T., 2014b [2012], « Les productions céramiques des étapes ancienne et moyenne du Bronze final en Provence (xiv<sup>e</sup>-xi<sup>e</sup> s. av. J.-C.) », *Documents d'archéologie méridionale*, 35, p. 13-51.
- LACHENAL T., 2017, « Norme formelle et variabilité technique des productions céramiques à l'âge du Bronze. Exemple de l'étape moyenne du Bronze final en Provence occidentale », dans MORDANT C. et WIRTH S. (dir.), *Normes et variabilités au sein de la culture matérielle des sociétés de l'âge du Bronze, actes de la journée thématique de la Société préhistorique française (Dijon, 2013)*, Paris, Séances de Société préhistorique française, 10, p. 85-104.
- LACHENAL T., à paraître, « Le Bronze ancien dans le Sud-Est de la France, des Alpes méridionales au bassin inférieur du Rhône », *Les sociétés du Bronze ancien atlantique du xxiv<sup>e</sup> au xvii<sup>e</sup> s. av. J.-C., actes du colloque international de l'APRAB (Rennes, 2018)*.
- LACHENAL T. et MERCURIN R., 2017, « Le Bronze moyen et le début du Bronze final entre Alpes et Méditerranée. Bilan des données de Provence-Alpes-Côte d'Azur », dans LACHENAL T., MORDANT C., NICOLAS T. et VEBER C. (dir.), *Le Bronze moyen et l'origine du Bronze final en Europe occidentale, de la Méditerranée aux pays nordiques (xvii<sup>e</sup>-xiii<sup>e</sup> s. av. n. è.)*, actes du colloque APRAB « Bronze 2014 » (Strasbourg, 2014), Strasbourg, Mémoires d'Archéologie du Grand Est, 1, p. 497-519.
- LACHENAL T., VITAL J., MAZIÈRE F., DEDET B., MERCURIN R., NÉRÉ É., CAMPMAJO P., CRABOL D., RENDU C. et BOUSQUET D., 2017, « Du Bronze moyen au début du Bronze final dans le Sud-Est de la France (Provence-Alpes-Côte d'Azur, Languedoc-Roussillon, sud de Rhône-Alpes et de l'Auvergne) », dans LACHENAL T., MORDANT C., NICOLAS T. et VEBER C. (dir.), *Le Bronze moyen et l'origine du Bronze final en Europe occidentale, de la Méditerranée aux pays nordiques (xvii<sup>e</sup>-xiii<sup>e</sup> s. av. n. è.)*, actes du colloque APRAB « Bronze 2014 » (Strasbourg, 2014), Strasbourg, Mémoires d'Archéologie du Grand Est, 1, p. 463-495.
- LACHENAL T., DEGEAI J.-P. et SALEL T., 2020a, « L'îlot lagunaire du Roc de Conilhac (Gruissan, Aude). Nouvelles données sur les occupations de l'âge du Bronze et l'évolution du proche environnement », dans BILLAUD Y. et LACHENAL T. (dir.), *Entre terres et eaux. Les sites littoraux de l'âge du Bronze : spécificités et relations avec l'arrière-pays, actes de la séance de la Société préhistorique française d'Agde 2017*, Paris, Séances de Société préhistorique française, 14, p. 275-301.
- LACHENAL T., GASCÓ J., DEVILLERS B., BOUBY L., CHABAL L., GIRARD V., GRECK S., GUIBAL F., LESPEDES C., LIOTTIER L., PONEL P. et TOURRETTE C., 2020b, « Un habitat de la fin de l'âge du Bronze entre lagune et fleuve : le site immergé de La Motte à Agde (Hérault, France) », dans BILLAUD Y. et LACHENAL T. (dir.), *Entre terres et eaux. Les sites littoraux de l'âge du Bronze : spécificités et relations avec l'arrière-pays, actes de la séance de la Société préhistorique française d'Agde 2017*, Paris, Séances de Société préhistorique française, 14, p. 217-255.
- LACHENAL T. et RUCKER C., 2009, « L'aven de La Mort de Lambert (Valbonne, Alpes-Maritimes) et les dépôts de vases en grotte à l'âge du Bronze en France méridionale », dans BONNARDIN S., HAMON C., LAUWERS M. et QUILLIEC B. (dir.), *Du matériel au spirituel : réalités archéologiques et historiques des « dépôts » de la préhistoire à nos jours, actes des rencontres internationales d'Antibes 2008*, Antibes, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances archéologiques, p. 223-237.
- LAGRAND C., 1968, *Recherches sur le Bronze final en Provence méridionale*, thèse de doctorat, Aix-en-Provence, Faculté des Lettres et Sciences humaines, 394 p., 88 pl.
- LANOS P. et DUFRESNE P., 2012, *Modélisation statistique bayésienne des données chronologiques*, dans DE BEAUNE S. A. et FRANCFORT H.-P. (dir.), *L'Archéologie à découvert*, Paris, CNRS éditions, p. 238-248.
- LANOS P. et DUFRESNE P., 2019, *Chronomodel version 2.0: Software for Chronological Modelling of Archaeological Data using Bayesian Statistics* [<http://www.chronomodel.com>].
- LANOS P. et PHILIPPE A., 2017, « Hierarchical Bayesian modeling for combining Dates in archaeological context », *Journal de la Société française de Statistique*, 158, 2, p. 72-88.

- LANOS P. et PHILIPPE A., 2018, « Event date model: a robust Bayesian tool for chronology building », *Communications for Statistical Applications and Methods*, 25, 2, p. 131-157.
- LAROCHE M., 2012, *ZAE Mas de Garric Nord (Méze, Hérault)*, rapport final d'opération, fouille préventive. communauté de communes Nord du Bassin de Thau, Service Archéologie et Patrimoine, 283 p.
- LAURENT F. et CARRATO C., 2016, *La Motte II, Agde (Hérault, 34)*, rapport de prospections subaquatiques. IBIS Archéologie, ASM-UMR 5140, 2016, 74 p.
- LEHOËRF A., 2009, « Les paradoxes de la protohistoire française », *Annales. Histoire, Sciences Sociales*, 64, 5, p. 1107-1133.
- LEMERCIER O., 2004, *Les Campaniformes dans le Sud-Est de la France*, Lattes, Monographies d'archéologie méditerranéenne, 18.
- LEMERCIER O., FURESTIER R., GADBOIS-LANGEVIN R. et SCHULZ PAULSSON B., 2014, « Chronologie et périodisation des Campaniformes en France méditerranéenne », dans SÉNÉPART I., LÉANDRI F., CAULIEZ J., PERRIN T. et THIRAULT E. (dir.), *Chronologie de la préhistoire récente dans le Sud de la France. Acquis 1992-2012. Actualité de la recherche, actes des 10<sup>e</sup> rencontres méridionales de préhistoire récente d'Ajaccio-Porticcio 2012*, Toulouse, Archives d'Écologie préhistorique, p. 175-195.
- MAZIÈRE F., SENDRA B. et CONVERTINI F., 2012, *Languedoc-Roussillon, Hérault, Béziers, Le Petit Garlabaut, Un habitat du Bronze final en bordure du Libron*, rapport d'opération, Inrap Méditerranée, 239 p.
- MERCURIN R., 2016, « L'âge du Bronze final sur le territoire niçois : peuplement et dynamiques culturelles à la lumière des recherches récentes », *Archéam*, 22, p. 16-30.
- MONTJARDIN R., 1996, « Du Campaniforme au Bronze ancien dans l'Hérault », dans MORDANT C. et GAUFFE O. (dir.), *Cultures et sociétés du Bronze ancien en Europe. Acte du 117<sup>e</sup> congrès national des sociétés savantes (Clermont-Ferrand, 1992)*, Paris, Éditions du CTHS, p. 349-372.
- PERRIN T., 2014, « Méthodes pour l'appréhension raisonnée d'une série de dates radiocarbone : de l'histogramme cumulatif à la modélisation bayésienne », dans SÉNÉPART I., LÉANDRI F., CAULIEZ J., PERRIN T. et THIRAULT E. (dir.), *Chronologie de la préhistoire récente dans le Sud de la France. Acquis 1992-2012. Actualité de la recherche. Actes des 10<sup>e</sup> rencontres méridionales de préhistoire récente d'Ajaccio-Porticcio 2012*, Toulouse, Archives d'Écologie préhistorique, p. 11-22.
- PY M., 1990, *Culture, économie et société protohistoriques dans la région nîmoise*, Rome, Collection de l'École française de Rome, 131.
- REIMER P. J., BARD E., BAYLISS A., BECK J. W., BLACKWELL P. G., BRONK RAMSEY C., BUCK C. E., CHENG H., EDWARDS R. L., FRIEDRICH M., GROOTES P. M., GUILDERSON T. P., HAFLIDASON H., HAJDAS I., HATTÉ C., HEATON T. J., HOFFMANN D. L., HOGG A. G., HUGHEN K. A., KAISER K. F., KROMER B., MANNING S. W., NIU M., REIMER R. W., RICHARDS D. A., SCOTT E. M., SOUTHON J. R., STAFF R. A., TURNER C. S. M. et VAN DER PLICHT J., 2013, « IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0-50,000 years cal BP », *Radiocarbon*, 55, 4, p. 1869-1887.
- REIMER, P. J., AUSTIN W. E. N., BARD E., BAYLISS A., BLACKWELL P. G., BRONK RAMSEY C., BUTZIN M., CHENG H., EDWARDS R. L., FRIEDRICH M., GROOTES P. M., GUILDERSON T. P., HAJDAS I., HEATON T. J., HOGG A. G., HUGHEN K. A., KROMER B., MANNING S. W., MUSCHELER R., PALMER J. G., PEARSON C., VAN DER PLICHT J., REIMER R. W., RICHARDS D. A., SCOTT E. M., SOUTHON J. R., TURNER C. S. M., WACKER L., ADOLPHI F., BÜNTGEN U., CAPANO M., FAHRNI S. M., FOGTMANN-SCHULZ A., FRIEDRICH R., KÖHLER P., KUDSK S., MIYAKE F., OLSEN J., REINIG F., SAKAMOTO M., SOOKDEO A. et TALAMO S., 2020, « The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0-55 cal kBP) », *Radiocarbon*, 62, 4, p. 725-757.
- REMICOURT M., ANDRIEU-PONEL V., AUDIBERT C., BARADAT A., BATTENTIER J., BLAISE E., BONNARDIN S., CAVERNE J.-B., FERNANDES P., FURESTIER R., GIRARD B., LACHENAL T., LEPÈRE C., LOCATELLI C., MARTIN L., PARISOT N., PONEL P., POUSSET D., RUÉ M., SCHMITT A., SÉNÉPART I. et THIRAULT E., 2014, « Les occupations pré- et protohistoriques du Clos de Roque à Saint-Maximin-la-Sainte-Baume dans le Var », dans SÉNÉPART I., LÉANDRI F., CAULIEZ J., PERRIN T. et THIRAULT E. (dir.), *Chronologie de la préhistoire récente dans le Sud de la France. Acquis 1992-2012. Actualité de la recherche. Actes des 10<sup>e</sup> rencontres méridionales de préhistoire récente d'Ajaccio-Porticcio 2012*, Toulouse, Archives d'Écologie préhistorique, p. 523-548.
- RIVALAN A., 2016, « Trois exemples d'habitats de plaine protohistoriques en Languedoc-Roussillon : les sites du Mas Delfau à Perpignan, du Mas de l'Oume à Nîmes et de Mitra II à Saint-Gilles-du-Gard », dans DE CHAZELLES C.-A. et SCHWALLER M. (éd.), *Vie quotidienne, tombes et symboles des sociétés protohistoriques de Méditerranée nord-occidentale. Mélanges offerts à Bernard Dedet*, Lattes, Monographies d'Archéologie Méditerranéenne, hors-série, 7, p. 255-272.
- REINECKE P., 1902, « Beiträge zur Kenntnis der frühen Bronzezeit Mitteleuropas », *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft Wien*, 32, p. 104-129.
- ROGER J.-M. et VALETTE P., 1981, « Les Iragons-Perrier : un habitat de plein air du Bronze ancien, Codognan (Gard) », *Archéologie en Languedoc*, 4, p. 93-102.
- ROPIOT V., LACHENAL T. et STEVENSON A. (dir.), 2014, *Le vallon de Pié Fouquet à Rognes (Bouches-du-Rhône)*, rapport final d'opération. Fouilles archéologiques préventives, Chronoterre Archéologie, 371 p.
- ROPIOT V. et LACHENAL, T. (dir.), 2011, *Les sites de la Bastide Neuve II et III. Velaux (Bouches-du-Rhône)*, RFO, Oxford Archéologie Méditerranée.
- ROSCIO M., 2018, *Les nécropoles de l'étape ancienne du Bronze final du Bassin parisien au Jura souabe : XIV-XI<sup>e</sup> s. av. n. è.*, Dijon, Éditions universitaires (Arts, Archéologie et Patrimoine).
- ROUDIL J.-L., 1972, *L'âge du Bronze en Languedoc oriental*, Paris, Mémoire de la Société préhistorique française, 10.
- RUBAT BOREL F., 2010, « La ceramica della media età del Bronzo dall'abitato perilacustre di Viverone », *Quaderni della Soprintendenza Archeologica del Piemonte*, 25, p. 31-70.
- SARGIANO J.-P., RINALDUCCI DE CHASSEY V., BOUCHETTE A., FIGUEIRAL I., GASCÓ J., GILBERT C., HASLER A., LACHENAL T., MARTIN S., VERDIN P. et WATTEZ J., 2018, « Fréquentation du Néolithique moyen et occupation de l'âge du Bronze ancien à La Bastide Neuve (Velaux-Bouches-du-Rhône) », dans SÉNÉPART I., GILBERT C., CAULIEZ J., HASLER A., ARD V. et MARTICORENA P. (dir.), « *Entre deux mers* » & *actualité de la recherche. Actes des 12<sup>e</sup> rencontres méridionales de préhistoire récente de Bayonne 2016*, Toulouse, Archives d'Écologie préhistorique, p. 273-278.

- SAUZADE G. et VITAL J., 2002, « La ciste des Gouberts (Gigondas) », dans BUISSON-CATIL J. et VITAL J. (dir.), *Âges du Bronze en Vaucluse*, Le Pontet, Travaux du Centre d'Archéologie Préhistorique de Valence, 4, Notices d'Archéologie Vauclusienne, 5, p. 67-72.
- SAUZADE G., BIZOT B. et SCHMITT A., 2018, « La chronologie des ensembles funéraires du Néolithique final provençal. Proposition de sériation intégrant les contextes d'habitat », *Préhistoires méditerranéennes*, 6 [http://journals.openedition.org/pm/1566].
- SCALISI S. et HASLER A., 2020 [2018], « Nouveau témoin d'une occupation de l'âge du Bronze moyen en Provence. Le site de Bellepeire, sur la commune des Pennes Mirabeau (Bouches-du-Rhône) », *Documents d'archéologie méridionale*, 41, p. 11-20.
- SENDRA B., LACHENAL T., MICHEL J. et MOQUEL J., 2016, « La cellule funéraire du Bronze ancien 3 de Mitra à Garons (Gard, France) », dans CAULIEZ J., SÉNÉPART I., JALLOT L., DE LABRIFFE P.-A., GILABERT C. et GUTHERZ X. (dir.), *De la tombe au territoire & actualité de la recherche, actes des 11<sup>e</sup> rencontres méridionales de préhistoire récente (Montpellier, 25-27 septembre 2014)*, Toulouse, Archives d'Écologie préhistorique, p. 363-383.
- STEIER P. et ROM W., 2000, « The Use of Bayesian Statistics for <sup>14</sup>C Dates of Chronologically Ordered Samples: A Critical Analysis », *Radiocarbon*, 42, 2, p. 183-198.
- TAFFANEL O., TAFFANEL J. et JANIN T., 1998, *La Nécropole du Moulin à Mailbac (Aude)*, Lattes, Monographies d'Archéologie Méditerranéenne, 2.
- TARROU L. (dir.), 2018, *Occitanie, Gard, Laudun-l'Ardoise, Saint-Maurice*, rapport final d'opération, diagnostic archéologique, Inrap Méditerranée, 199 p.
- TCHÉRÉMISSINOFF Y., CAZES J.-P., GILABERT C., DUCHESNE S., LACHENAL T., LAGARRIGUE A. et MARET D., 2010, « Nouvelles sépultures individuelles du Bronze ancien dans le Sud de la France : contextes et problématiques », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 107, 2, p. 331-352.
- VENTURINO GAMBARI M. et GIARETTI M., 2004, « La facies Alba-Solero nell'età del Bronzo recente dell'Italia Nordoccidentale », dans COCCHI GENICK D. (dir.), *L'età del bronzo recente in Italia. Atti del Congresso nazionale di Lido di Camaiore 2000*, Viareggio, Baroni, p. 449-456.
- VIGNAUD A., 2002, « L'éperon du Clos Marie-Louise. L'âge du Bronze ancien », *Archéologie du TGV Méditerranée*, fiches de synthèse, t. 2 : *La Protohistoire*, Lattes, Monographies d'archéologie méditerranéenne, 9, p. 573-576.
- VITAL J., 1990, « Protohistoire du défilé de Donzère : l'âge du Bronze dans la Baume des Anges (Drôme) », *Documents d'archéologie française*, 28.
- VITAL J., 1996, « Etat des travaux sur l'Age du bronze ancien médio-rhodanien », dans MORDANT C. et GAIFFE O. (dir.), *Cultures et sociétés du Bronze ancien en Europe, actes du 117<sup>e</sup> congrès national des sociétés savantes de Clermont-Ferrand (1992)*, Paris, Éditions du CTHS, p. 325-338.
- VITAL J., 1999, « Identification du Bronze moyen-récent en Provence et en Méditerranée nord-occidentale », *Documents d'archéologie méridionale*, 22, p. 7-115.
- VITAL J., 2002, « Les systèmes chronologiques ou le temps attendu », dans BUISSON-CATIL J. et VITAL J. (dir.), *Âges du Bronze en Vaucluse*, Le Pontet, Travaux du Centre d'Archéologie Préhistorique de Valence, 4, Notices d'Archéologie Vauclusienne, 5, p. 23-36.
- VITAL J., 2004, « Le début du Bronze final en Provence et dans le Sud-Est de la France », dans COCCHI GENICK D. (dir.), *L'età del bronzo recente in Italia. Atti del Congresso nazionale di Lido di Camaiore 2000*, Viareggio, Baroni, p. 550-551.
- VITAL J., 2007, « Le mobilier céramique du Bronze final », dans DAVEAU I. (dir.), *Port Ariane (Lattes, Hérault) : construction deltaïque et utilisation d'une zone humide lors des six derniers millénaires*, Lattes, Lattara, 20, p. 377-388.
- VITAL J., 2008, « La séquence Néolithique final-Bronze ancien dans l'axe rhodanien : enseignements chronométriques et perspectives culturelles », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 105, 3, p. 539-554.
- VITAL J., 2014a, « La chronologie céramique du Bronze ancien et moyen du Massif central aux Alpes », dans SÉNÉPART I., LÉANDRI F., CAULIEZ J., PERRIN T. et THIRAULT E. (dir.), *Chronologie de la préhistoire récente dans le Sud de la France. Acquis 1992-2012. Actualité de la recherche, actes des 10<sup>e</sup> Rencontres méridionales de préhistoire récente d'Ajaccio-Porticcio 2012*, Toulouse, Archives d'Écologie préhistorique, p. 221-238.
- VITAL J., 2014b [2012], « Repères chronométriques, typologiques et géographiques pour la céramique du Bronze final du Rhône aux Alpes », *Documents d'archéologie méridionale*, 35, p. 53-83.
- VITAL J., CONVERTINI F. et LEMERCIER O., (dir.), 2012, *Composantes culturelles et premières productions céramiques du Bronze ancien dans le Sud-Est de la France. Résultats du Projet Collectif de Recherche 1999-2009*, Oxford, BAR International Series, 2446.
- VITAL J., coll. THIRAULT E., 2016, « Le mobilier céramique Bronze ancien du Petit Beaulieu (Clermont-Ferrand, Puy-de-Dôme) : caractérisation typologique, positions chronométriques et composantes culturelles », dans CAULIEZ J., SÉNÉPART I., JALLOT L., DE LABRIFFE P.-A., GILABERT C. et GUTHERZ X. (dir.), *De la tombe au territoire & actualité de la recherche. Actes des 11<sup>e</sup> rencontres méridionales de préhistoire récente (Montpellier, 25-27 septembre 2014)*, Toulouse, Archives d'Écologie préhistorique, p. 345-361.