



HAL
open science

Identifier les trajectoires de vie des premiers agropasteurs du Néolithique à partir de données isotopiques : l'influence des facteurs environnementaux, sociaux et économiques

Maëlle Couvrat, Samuel Bédécarrats, Abel Guihou, Pierre Deschamps, Hélène Mariot, Yves Gleize, Ivy Thomson, Jean-Gabriel Pariat, Muriel Gandelin, Frédérique Blaizot, et al.

► To cite this version:

Maëlle Couvrat, Samuel Bédécarrats, Abel Guihou, Pierre Deschamps, Hélène Mariot, et al.. Identifier les trajectoires de vie des premiers agropasteurs du Néolithique à partir de données isotopiques : l'influence des facteurs environnementaux, sociaux et économiques. 8ème édition du Colloque Climat et Impacts, Nov 2024, Gif sur Yvette, France. hal-04731795

HAL Id: hal-04731795

<https://hal.science/hal-04731795v1>

Submitted on 11 Oct 2024

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



AUTEURS

M. Couvrat, S. Bédécarrats, A. Guihou, P. Deschamps, H. Mariot, J.G. Pariat, F. Blaser, I. Thomson, C. Sonzogni, L. Vidal, S. Saintot, F. Prodéo, F. Blaizot, Y. Gleize, M. Gandelin, M. Le Roy, MF. Deguilloux, M. Pruvost, V. Ollivier, V. Forest, S. Martin, L. Gourichon, S. Rottier, G. Goude, G. Leduc

Identifier les trajectoires de vie des premiers agropasteurs de l'Europe à partir de données isotopiques : l'influence des facteurs environnementaux, sociaux et économiques

01 Introduction

01. Contexte

Depuis environ une trentaine d'années, les vestiges humains, fauniques et botaniques retrouvés lors de fouilles archéologiques sont régulièrement l'objet d'analyses isotopiques (notamment $\delta^{13}C$, $\delta^{15}N$, $\delta^{34}S$, $\delta^{18}O$, $^{87}Sr/^{86}Sr$). Pour les restes humains (os, dents), ces données, une fois replacées dans les contextes des sites et des données biologiques, permettent de documenter l'alimentation, la mobilité et les comportements *sensu lato* des populations du passé (ex. Goude et al. 2019).

Plus récemment, les données isotopiques humaines ont été intégrées à des travaux pluridisciplinaires incluant des études paléogénétiques, qui ont pu mettre en évidence des organisations sociales de type patrilocal et une importante mobilité des femmes dès le Néolithique (ex. Rivollat et al. 2023).



Figure 1. Localisation des sites archéologiques (J. Garniaux, WSF).

02. Problématique

Le projet WomenSOFar (ANR-21-CE03-0008) cible les premiers agropasteurs d'Europe de l'Ouest et d'Afrique du Nord. Il a pour objectif d'identifier les particularités liées au sexe (activité physique, état sanitaire, alimentation) et les moments de la vie où peuvent avoir lieu les distinctions sociales et/ou les mobilités (« âges sociaux »).

Le corpus de cette étude se compose de 59 humains provenant de sept sites funéraires localisés dans le Bassin de Paris, le Massif central, la vallée du Rhône et le pourtour Méditerranée et datés du Néolithique moyen (4500-3300 cal. BCE; fig. 1). La documentation archéologique (ex. matériel associé dans la tombe, type d'inhumation) et biologique (notamment âge, sexe, préservation des parties anatomiques d'intérêt) a été effectuée en amont du choix du matériel (fig. 2).



Sépultures de Bois Rochefort (Cornelissen et al., 2014).



Sépultures de La Rousseille (Vertaizon, I. Thomson).



Sépultures du Crès (Béziers, G. Loison, V. Fabre).

Figure 2. Exemples de sépultures et matériels ostéologiques étudiés (INRAP).

02 Méthodologie

01. Archivage

Avant les prélèvements invasifs, le matériel a été photographié et scanné en 3D avec un Artec-Scanner (précision de 0,05 mm, ARKAIA). Les archives sont mises à disposition sur un espace partagé de la TGRH Huma-Num.

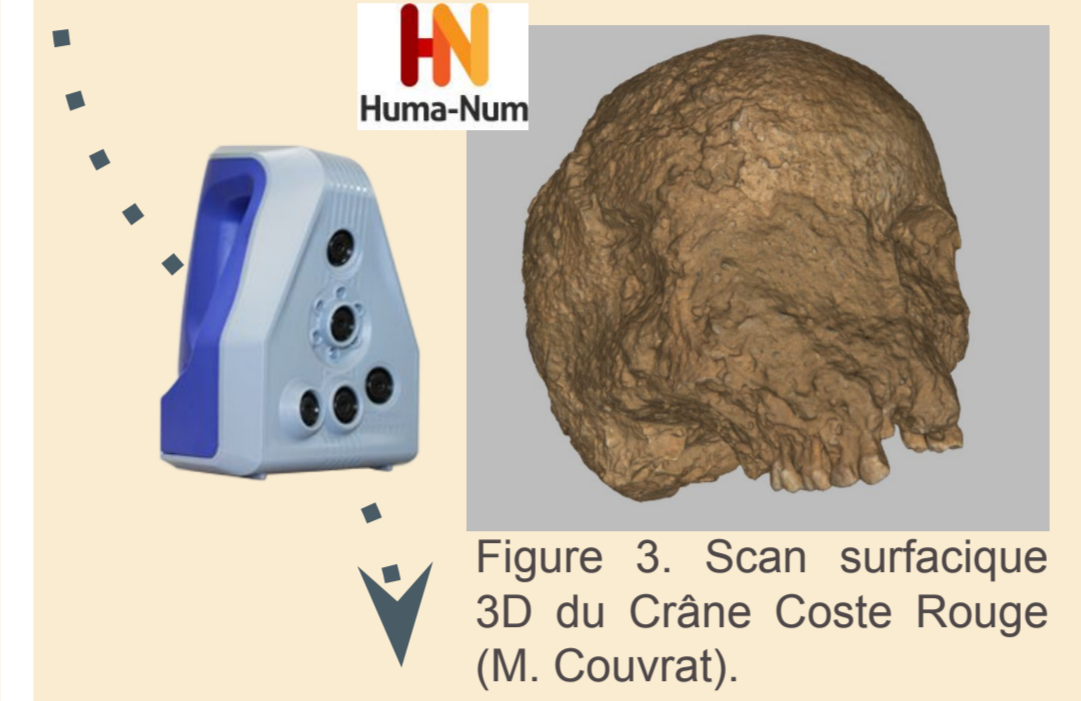


Figure 3. Scan surfacique 3D du Crâne Coste Rouge (M. Couvrat).

02. Analyses pXRF

Des analyses par spectrométrie de fluorescence des rayons X (pXRF Olympus, BOOST-PlaSéD, LAMPEA) ont été réalisées sur l'émail dentaire de chacun des sites (fig. 4). Les ratios Ca/P indiquent une altération de l'émail (> 2,3 ; Simpson et al. 2023) pour plusieurs échantillons mais pas de corrélation avec le contenu de Sr ni avec la localisation du site.

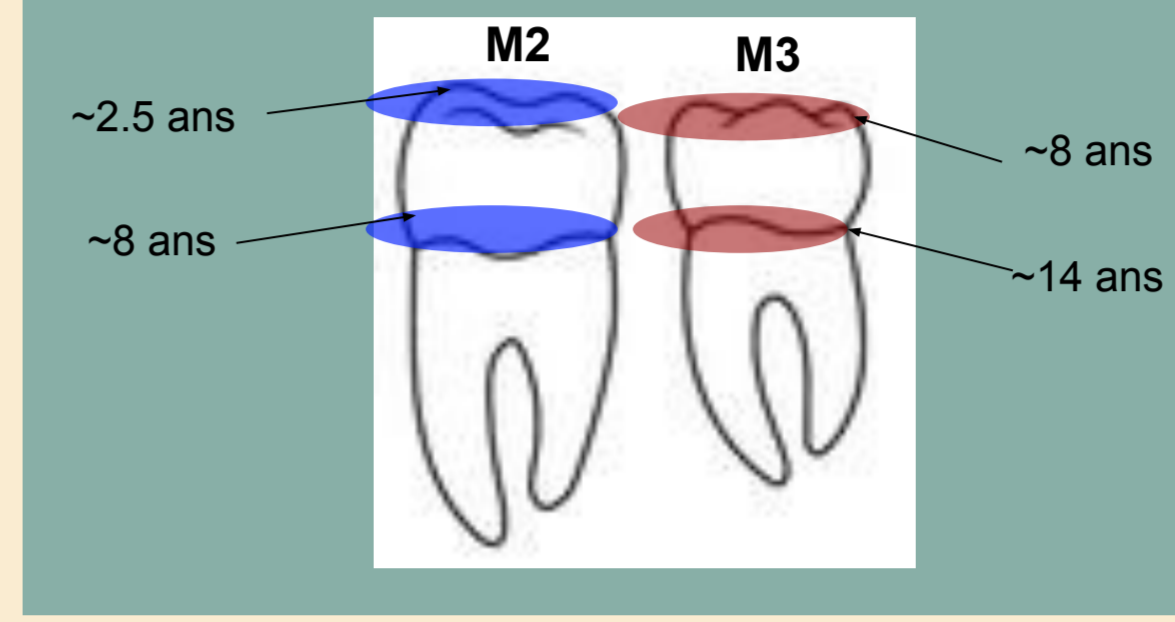


Figure 4. Adaptation et mesures par pXRF des dents (V. Ollivier).

Estimation de l'âge du prélèvement d'émail

L'émail n'est pas remanié au cours de la vie, ce qui permet de cibler des informations en fonction de l'âge de sa formation.

Ces estimations d'âge ont été revues par un traitement statistique inédit réalisé par S. Bédécarrat (modèle linéaire d'après Alqhatani et al., 2010). Certains échantillons proviennent de dents déciduales (ml) dont l'émail s'est formé *in utero* (ca. 7-8 mois de grossesse).



03. Prélèvements

L'émail est fraisé horizontalement pour effectuer les analyses isotopiques du strontium, de l'oxygène et du carbone sur chaque prélèvement (~15 mg). Plusieurs zones sont prélevées pour un même individu, afin de renseigner sur les trajectoires de vies des individus (fig. 5).

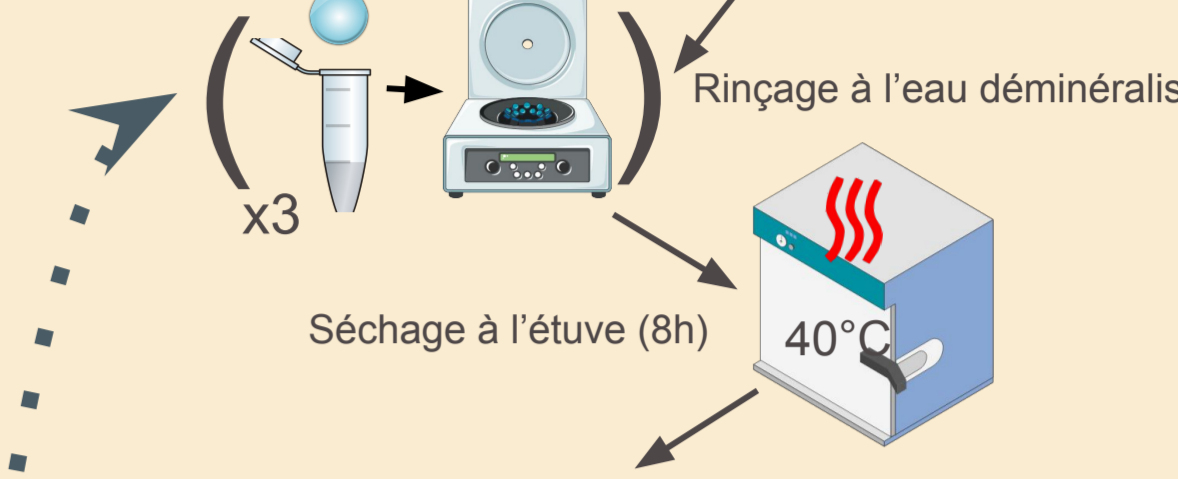


Figure 5. Prélèvement en haut et bas de couronne dentaire.

04. Traitements et analyses

Carbonates ($\delta^{18}O$, $\delta^{13}C$)

4 à 6 mg d'émail (N=131) a été prétraité dans des épendorfs à l'aide d'acide acétique tamponné à 1M (0,1 ml/mg) moins de 10 minutes pour éliminer les carbonates exogènes (Pellegri, Snoeck 2016).



Les échantillons traités ont été analysés pour leur composition isotopique en oxygène et carbone. Les analyses ont été réalisées par IRMS (Delta V plus) couplé à un Kiel Device (Thermo Finnigan) au sein de la plateforme PANISS du CEREGE. Les données obtenues sont exprimées en ‰ vs PDB. La précision analytique est estimée à 0,04‰ pour le $\delta^{13}C$ et 0,06‰ pour le $\delta^{18}O$. Les valeurs $\delta^{18}O$ ont été converties vs SMOW pour calculer le $\delta^{18}O$ de l'eau ingérée (ei) (Daux et al. 2008; Chenery et al. 2012) et les valeurs de $\delta^{13}C$ utilisées pour obtenir le $\delta^{13}C$ de la part énergétique de l'alimentation chez l'Homme (Ambrose et al. 2003).

$$\delta^{18}O_{SMOW} = (1,03091 \cdot \delta^{18}O_{PDB}) + 30,91$$
$$\delta^{18}O_{ei} = (1,59 \cdot \delta^{18}O_{SMOW}) - 48,634$$
$$\delta^{13}C_{ei} = \delta^{13}C_{ep} - 9,4$$

Strontium ($^{87}Sr/^{86}Sr$)

Une autre partie de l'échantillon (6-10 mg; N=104) passe par un protocole d'extraction chimique du strontium sur résine (SR, B50.A 100-150 μm) après avoir été dissout à l'acide nitrique concentré (15M). Ensuite, le strontium extrait a subi une attaque (HNO_3 + eau oxygénée) pour faciliter l'analyse.

Le strontium a par la suite été dilué et analysé à l'aide d'un spectromètre "Neptune Plus" au laboratoire du Cerege au sein de la plateforme ENVITOP.

Figure 6. Mesures au Neptune Plus (© Cerege).

03 Résultats

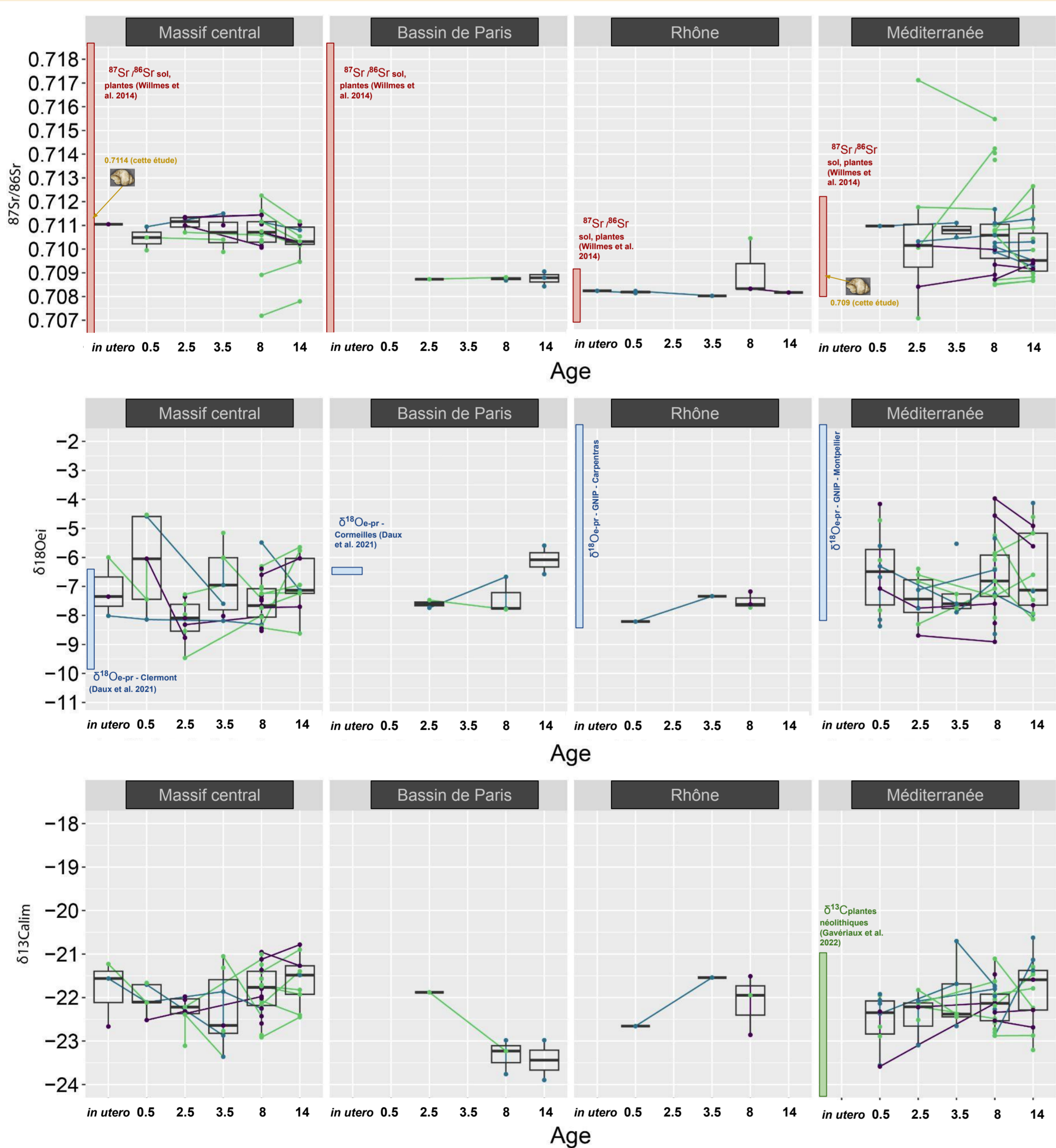


Figure 7. Boîtes à moustache des valeurs de $^{87}Sr/^{86}Sr$, $\delta^{18}O_{ei}$, $\delta^{13}C_{ei}$ entre les différents périodes de vie estimées en année (les lignes indiquent la trajectoire pour un même individu) selon les zones géographiques. Des données de références sont reportées pour l'eau de précipitation ($\delta^{18}O_{CP}$, CNRP Daux et al. 2021), pour des plantes néolithiques du Sud de la France ($\delta^{13}C_{céréales}$ et légumineuses ; Goude et al. 2022) et pour des échantillons de sols et plantes ($^{87}Sr/^{86}Sr$; Wilmes et al. 2014) et malacologiques (*Pomatia elegans* néolithiques ; S. Martin, INRAP).

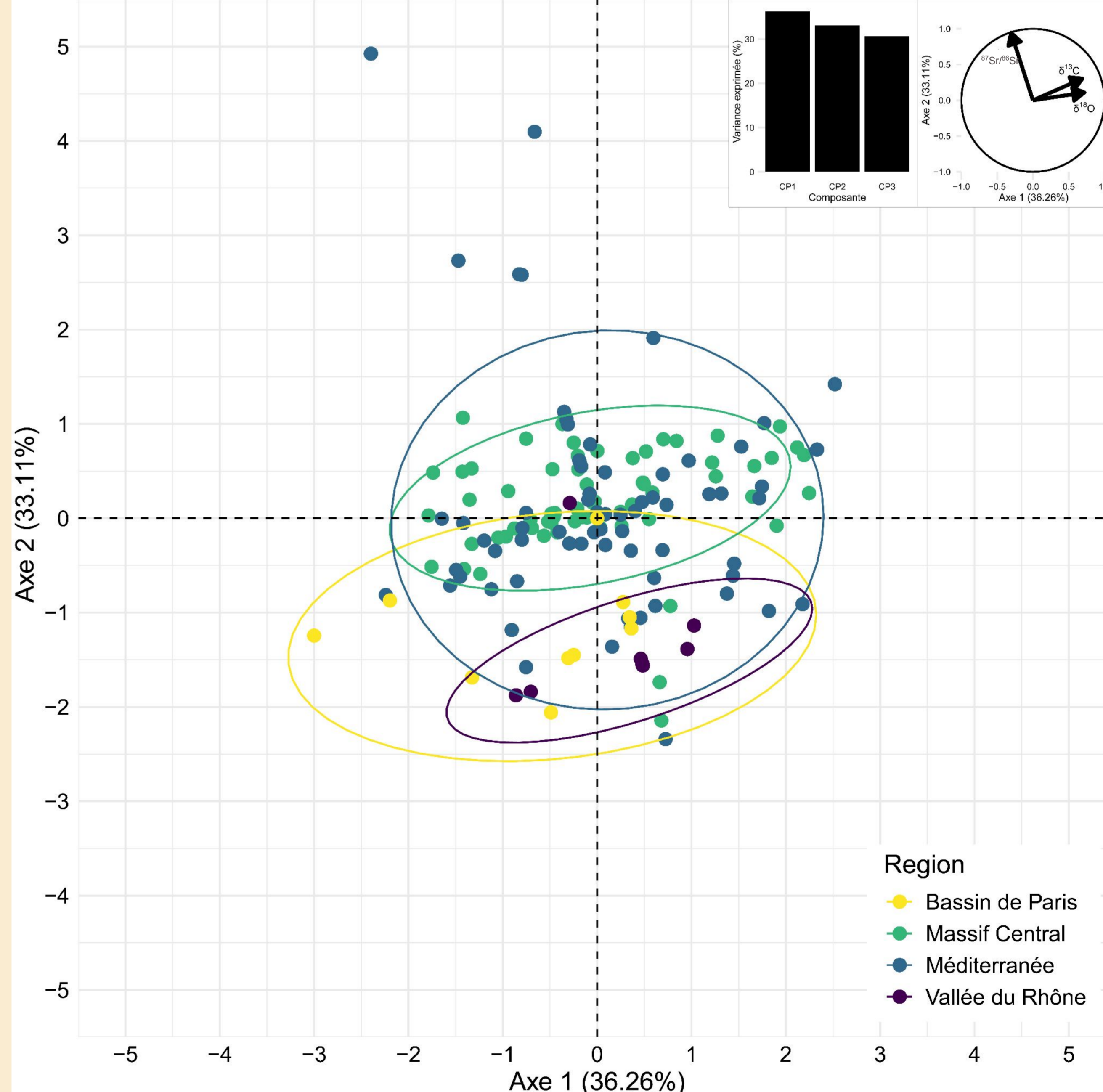


Figure 8. Analyse en Composantes Principales sur l'ensemble des données, les deux premiers axes sont représentés.

Les résultats montrent une importante variation du rapport $^{87}Sr/^{86}Sr$ au cours de la vie des sujets féminins dans la plupart des zones géographiques (fig. 7).

Des variations intra-individuelles du $\delta^{18}O$ de l'eau ingérée et $\delta^{13}C$ de l'alimentation (glucido-lipidique) sont également mises en évidence. Elles ne semblent pas être liées au sexe mais plutôt à des individus spécifiques.

L'analyse en composantes principales (fig. 8) confirme l'effet du rapport $^{87}Sr/^{86}Sr$ sur la variabilité observée : les groupes se distinguent le plus le long de l'axe 2 qui est principalement influencé par ce rapport. Les $\delta^{13}C_{calim}$, $\delta^{18}O_{ei}$ sont les plus corrélés entre eux et ne permettent pas de distinguer les groupes.

Une analyses de variances par permutations (Permanova) confirme l'absence de différenciation des groupes par les données isotopiques (1000 permutations, $p=0,09$, correction Bonferroni).

04 Discussion, perspectives

Les résultats montrent que la variabilité observée est grandement due à des histoires de vie d'individus spécifiques, en particulier en Méditerranée, et qu'elle ne permet pas de différencier des groupes géographiques. Toutefois plusieurs tendances peuvent être discutées :

- Une variabilité intra-individuelle du $^{87}Sr/^{86}Sr$ plus marquée chez les femmes, en faveur d'une mobilité plus récurrente => appuie l'hypothèse d'une structuration sociale patrilocale ; observation connue pour plusieurs périodes préhistoriques (ex. Rivollat et al. 2023) ;
- Des modifications des signatures isotopiques intra-individuelles plus importantes entre ca. 8 et 14 ans => peut-être en lien avec "l'âge sociale" et des changements de comportements ; hypothèse proposée par d'autres études sur les pratiques funéraires (ex. Le Roy 2015) ;
- L'exploitation de milieux fermés (forestiers ; $\delta^{13}C$ \) par certains adultes du Bassin de Paris => peut-être en lien avec la pratique de la chasse ; hypothèse proposée par des études antérieures sur des hommes inhumés dans des tombes monumentales néolithiques Cerny de cette région (ex. Syrkova et al. 2021).

D'autres analyses sont en cours sur ces séries anthropologiques (ex. état sanitaire, activités physiques, $\delta^{13}C$, $\delta^{15}N$, $\delta^{34}S$ sur le collagène osseux et dentaire) pour aborder les questionnements sur l'allaitement, le sevrage, les activités genrées notamment.

Il existe un contrôle important sur les signatures isotopiques :

- (1) de l'identité biologique (sexe) et culturelle (mobilité propre à la structuration sociale et/ou à des pratiques de subsistance) ;
- (2) de la variabilité isotopique naturelle (plantes, eaux de sources, etc.) différente dans chaque région.

Les autres approches déployées dans le cadre de WomenSOFar appuient ces conclusions en démontrant une variabilité dans les activités, dans les mobilités et dans les ressources consommées par les individus, fortement influencée par les identités biologiques et sociales.

Nos remerciements vont à toute l'équipe du projet WomenSOFar, à J. Garniaux et S. Renault pour la gestion des données et l'aide sur des illustrations, aux différents partenaires et collaborateurs ponctuels et aux institutions qui nous ont donné les autorisations pour l'étude du matériel archéologique. Ce travail est financé par l'ANR (projet n° 21-CE03-0008) et soutenu par les tutelles des unités de recherche.

anr amU Université de Bordeaux cerege INRAE Inrap Université de Bordeaux

LIBERTÉ ÉGALITÉ FRATERNITÉ

Ministère de la Culture

Contacts: maelle.couvrat@etk.com, samuel.bedecarrats@u-bordeaux.fr, stephane.rottier@u-bordeaux.fr, gwennelle.goude@cnrs.fr / gwennelle.goude@univ-amu.fr, leduc@cerege.fr

https://womensofar.hypotheses.org/category/projet

Colloque Climat & Impacts GII - sur-Plaète, Novembre 2022