



HAL
open science

Prototypage d'un enregistrement anatomique tridimensionnel pour les données anthropologiques

Samuel Bédécarrats, Cécile Chapelain de Seréville-Niel, Anne Bocquet-Liénard

► To cite this version:

Samuel Bédécarrats, Cécile Chapelain de Seréville-Niel, Anne Bocquet-Liénard. Prototypage d'un enregistrement anatomique tridimensionnel pour les données anthropologiques. 1848èmes journées de la Société d'Anthropologie de Paris, Jan 2022, Paris, France. 35 ((s)), 2023, 10.4000/bmsap.10694 . hal-03964742

HAL Id: hal-03964742

<https://normandie-univ.hal.science/hal-03964742>

Submitted on 31 Jan 2023

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.

PROTOTYPAGE D'UN ENREGISTREMENT ANATOMIQUE TRIDIMENSIONNEL POUR LES DONNÉES ANTHROPOLOGIQUES

Samuel Bédécarrats ¹
Cécile Chapelain de Seréville-Niel ¹
Anne Bocquet-Liénard ¹

¹ UMR 6273 CRAHAM - Centre Michel de Bouïard - Centre de recherches archéologiques et historiques anciennes et médiévales, Normandie Univ, UNICAEN, CNRS, Caen, France
Contacts : bedecarrats.samuel@gmail.com

Introduction

La statistique spatiale est un ensemble de techniques permettant d'explorer et démontrer la présence de dépendance spatiale pour différentes observations. Elle repose sur l'association entre une donnée et ses coordonnées dans l'espace. Appliquée à l'anthropologie biologique, elle permet d'étudier le lien entre une observation et sa localisation squelettique. Des systèmes d'information géographique (SIG) ont été développés pour représenter des squelettes humains et lier aux ossements des données de conservation osseuse (Gaultier 2017) ou des observations de traces de découpe (Ciesielski 2017). Ces utilisations sont limitées dans leurs analyses par la représentation d'un squelette humain grâce à une série de planches anatomiques. Il est ainsi impossible de mettre en relation les faces des ossements ou les connexions anatomiques lors de l'analyse spatiale. Ces limites peuvent être dépassées en utilisant un SIG 3D au lieu d'une représentation 2D. Nous avons testé la faisabilité d'un tel SIG à partir d'un modèle d'un humérus droit issu d'une collection de modèles 3D anatomiques (Mitsuhashi et al. 2009).

Méthode

La construction du SIG repose sur l'homologie entre les polygones d'un modèle 3D obtenu à partir d'acquisitions CTscan (fig. 1a) et les polygones d'un fichier de forme produit par un logiciel SIG (fig. 1b).

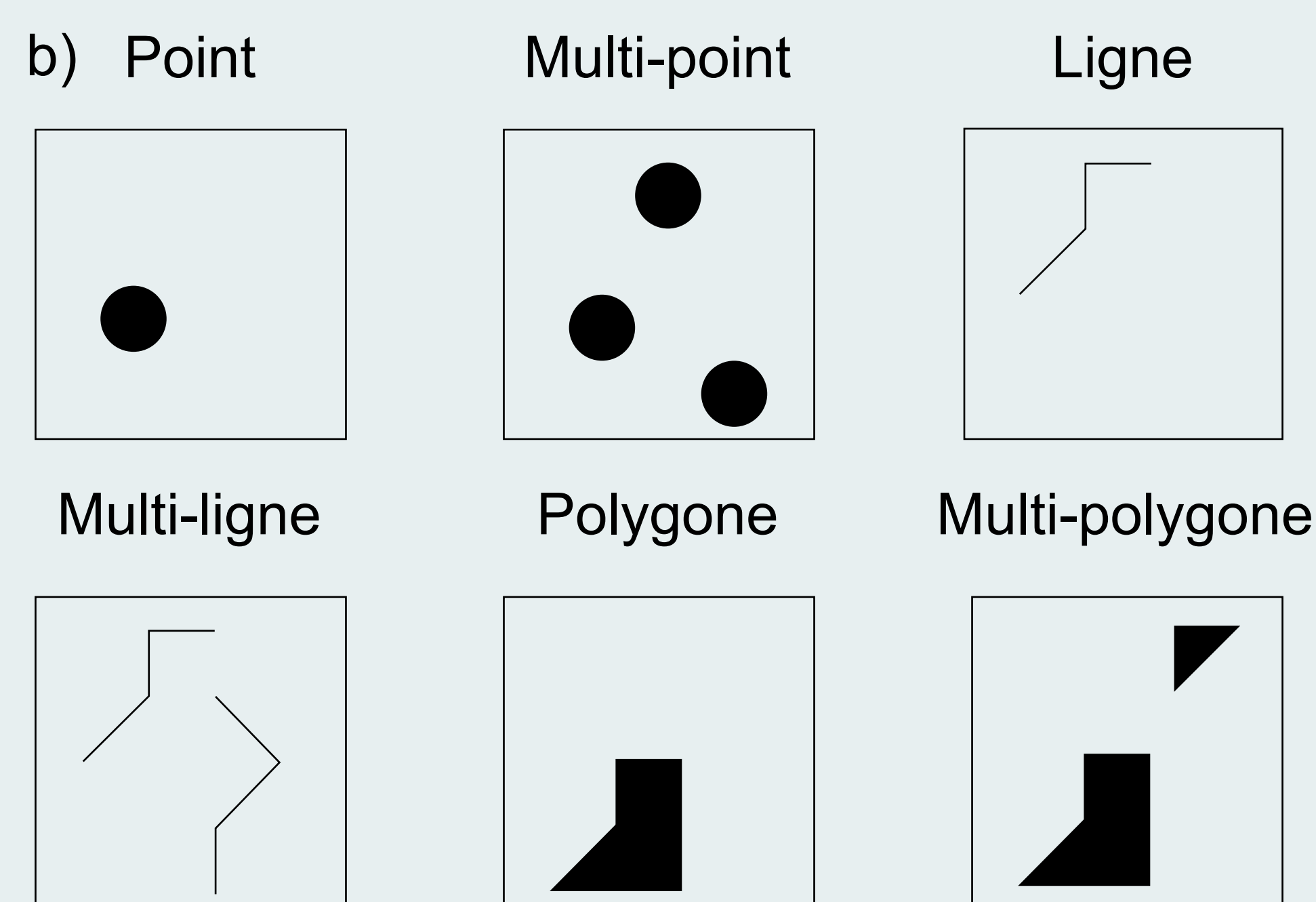
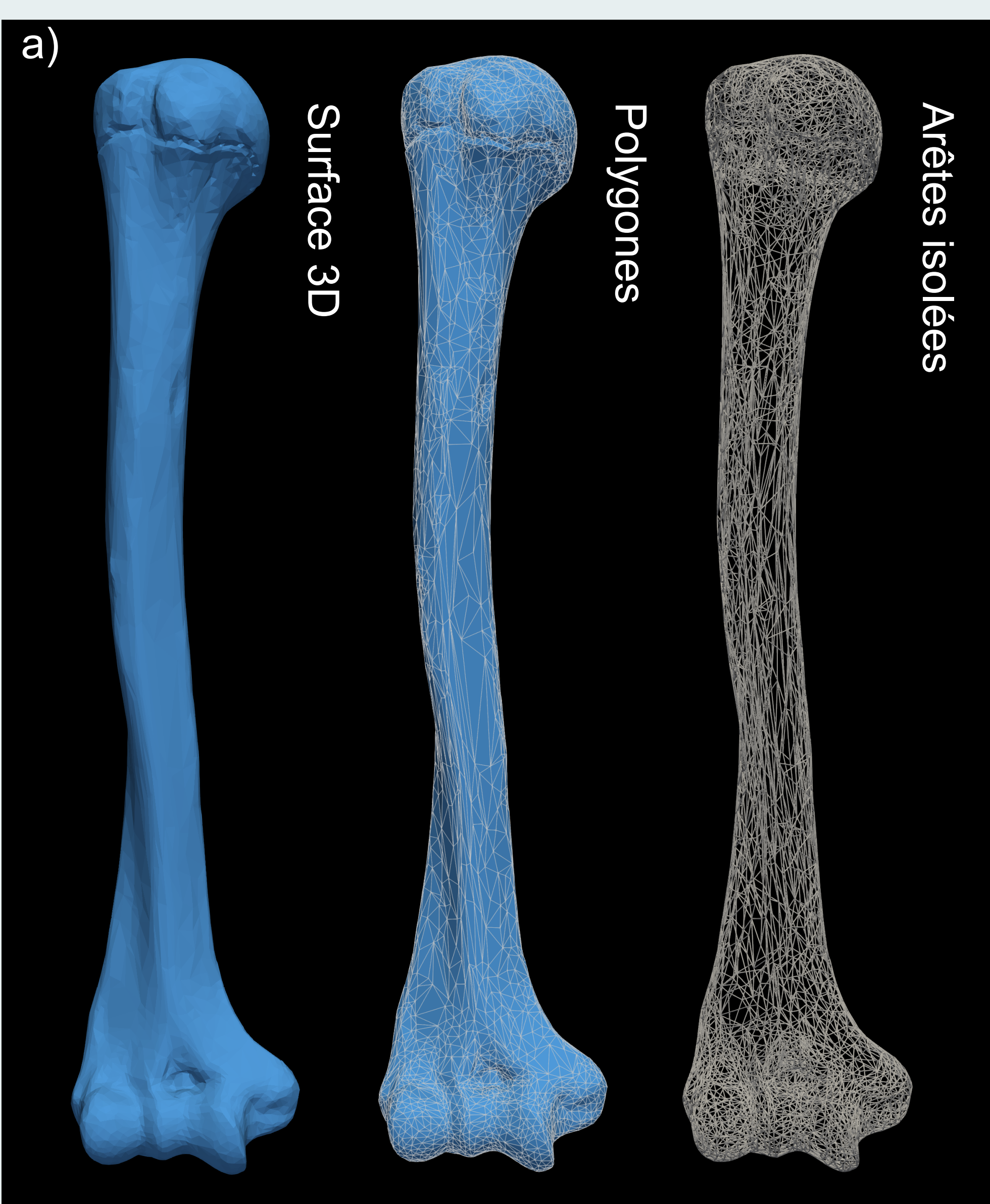


Fig. 1 Décomposition de la structure d'un modèle 3D (a) et objets pouvant composer un fichier de forme (b). Un modèle 3D est composé d'un maillage de plusieurs polygones organisés selon une structure en « fil de fer ». Un fichier de forme, utilisable par un SIG, peut représenter des points, des lignes et des polygones.

Le maillage du modèle 3D étant composé de polygones, nous avons extrait et transformé les coordonnées des sommets pour créer un fichier de forme dont les polygones sont définis par 3 coordonnées (x, y, z) et qui schématisent l'os.

Résultats

Le résultat obtenu (Fig. 2) est un fichier utilisable pour un SIG et sur lequel plusieurs attributs peuvent être associés aux polygones. Ces attributs peuvent être des données anatomiques, biologiques, pathologiques, qualitatives ou quantitatives et leur distribution sur le modèle est étudiée grâce aux statistiques spatiales.

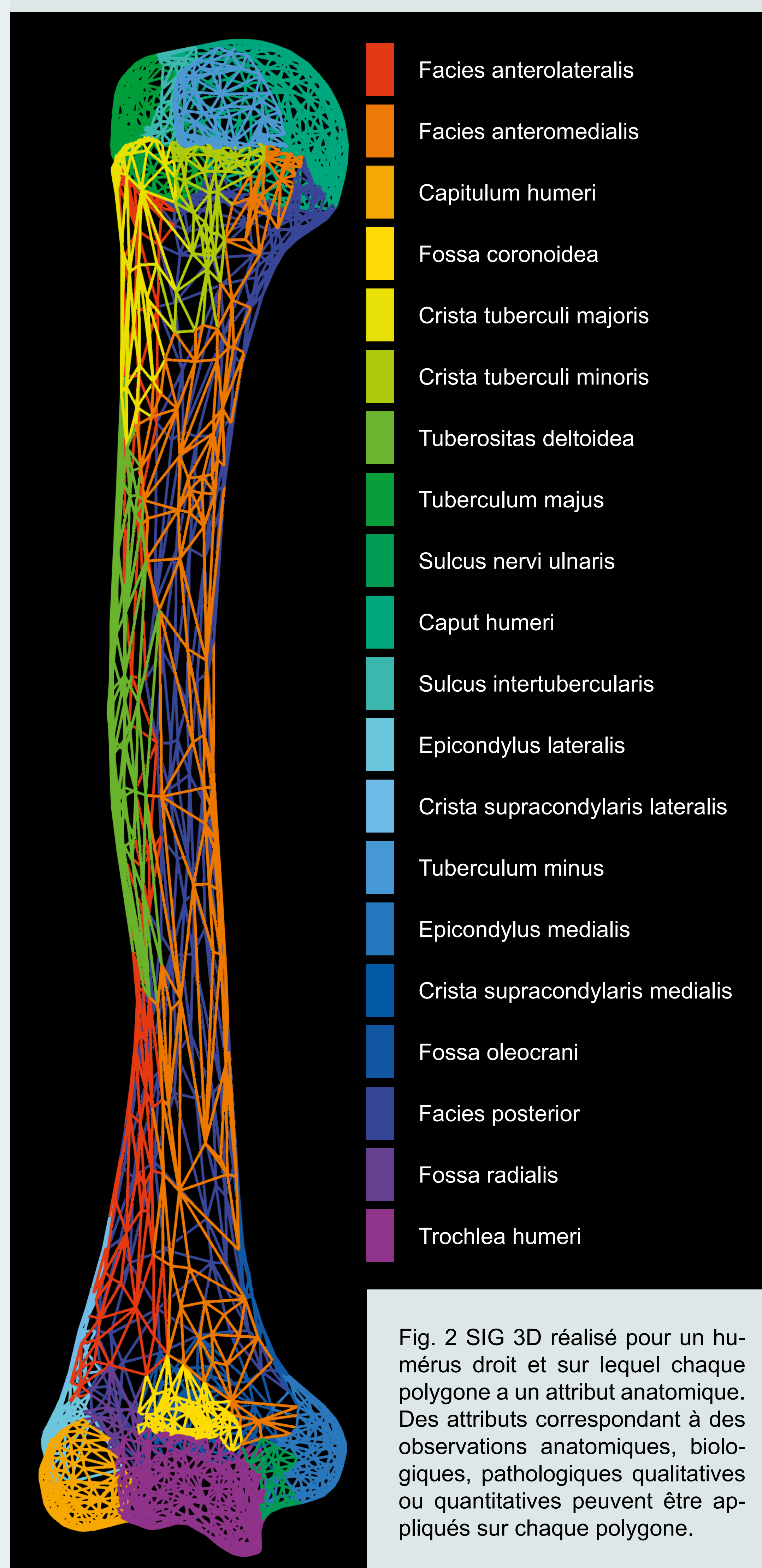


Fig. 2 SIG 3D réalisé pour un humérus droit et sur lequel chaque polygone a un attribut anatomique. Des attributs correspondant à des observations anatomiques, biologiques, pathologiques qualitatives ou quantitatives peuvent être appliqués sur chaque polygone.

Perspectives

Les modèles utilisés pour mettre au point ce prototype serviront à réaliser un SIG 3D complet du squelette humain qui sera ensuite intégré dans une base de données afin de faciliter l'enregistrement et l'exploitation des données. La collection anatomique utilisée comporte les autres organes et tissus du corps humain (Mitsuhashi et al. 2009) et des SIG de différents appareils et systèmes pourront être ajoutés pour lier l'information ostéologique aux autres tissus (fig. 3). Ces modèles sont fiables pour représenter l'anatomie d'un homme adulte et des équivalents pour une femme et des sujets immatures restent à construire.

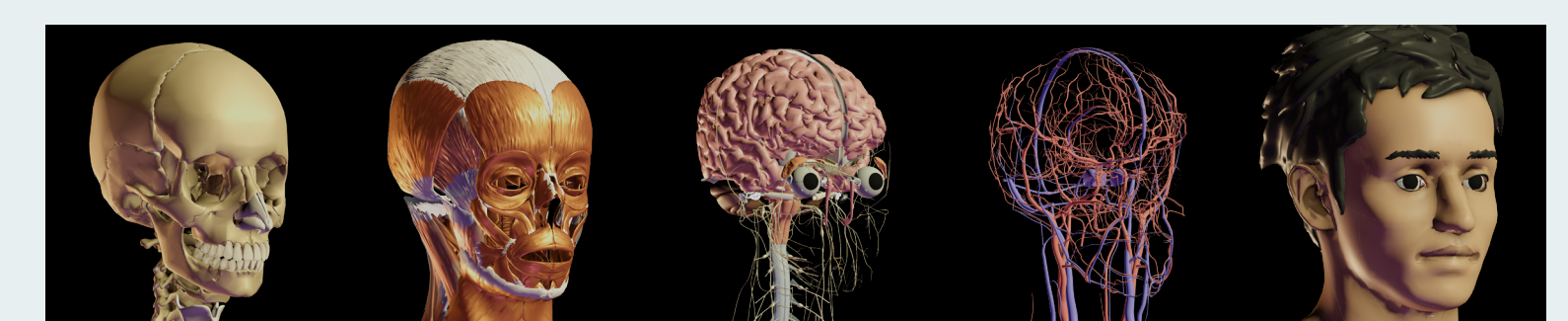


Fig. 3 Aperçu des modèles utilisés.

Les SIG 3D peuvent être complexifiés, simplifiés, réalistes ou géométriques de manière à adapter les points d'observation aux besoins d'une étude (Fig. 4).

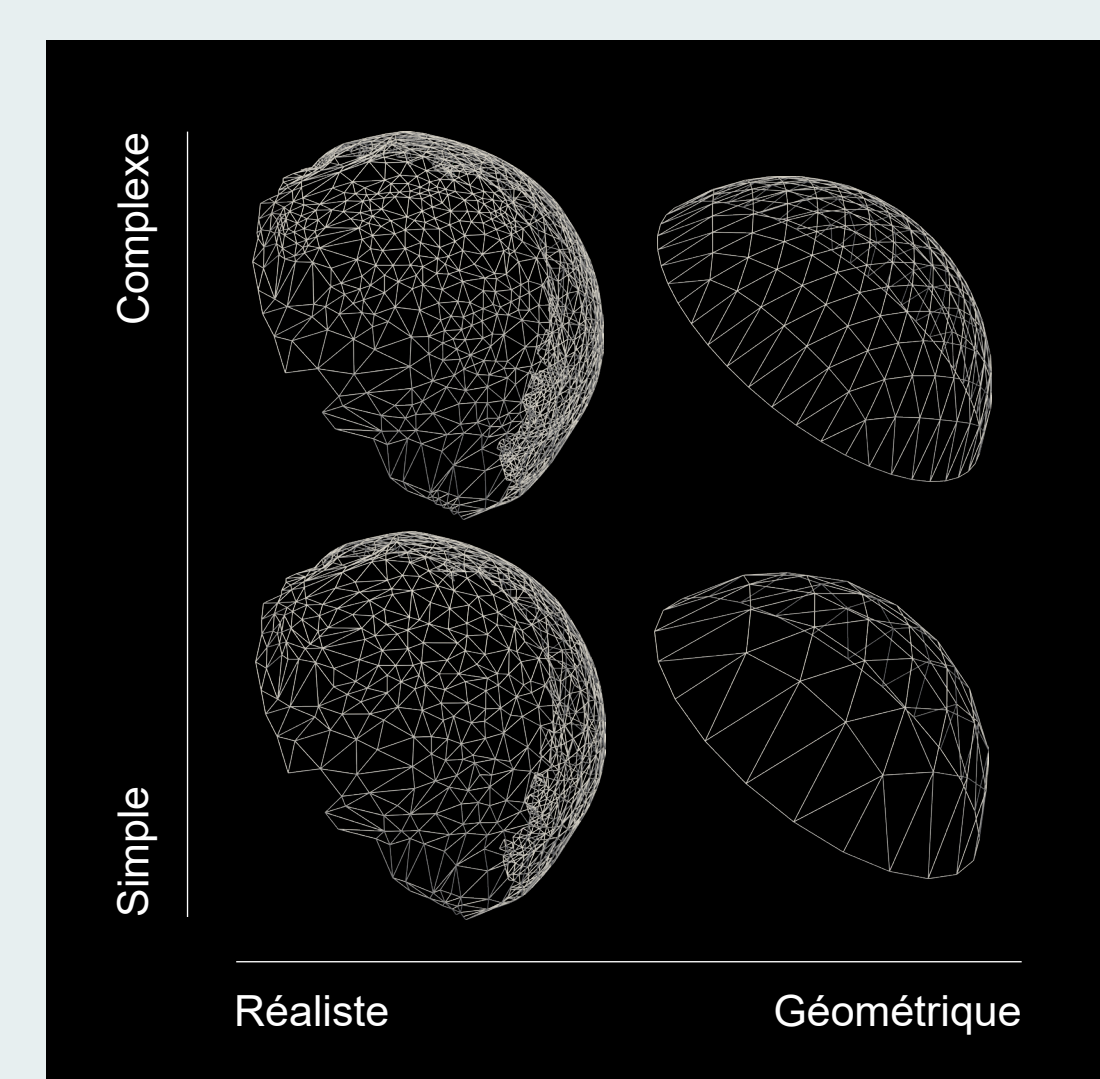


Fig. 4 Différents SIG 3D représentant la surface articulaire de la tête humérale. Le nombre maximal de points d'observation varie selon la complexité et le réalisme : il est de 96 pour le géométrique simple, 384 pour le géométrique complexe, 1526 pour le réaliste simple et 2574 pour le réaliste complexe.

Enfin, le procédé de transformation en SIG est applicable à tout maillage 3D et peut être transposé à une photogrammétrie d'un site, une structure prélevée en bloc et scannée avant une fouille en laboratoire (Fig. 5) ou du matériel archéologique ayant fait l'objet d'une acquisition 3D.

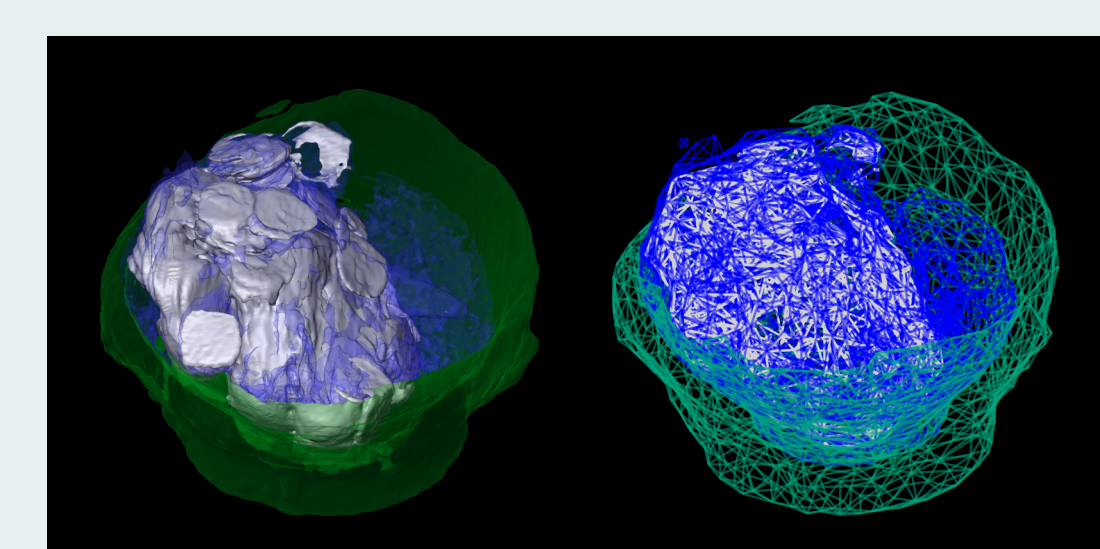


Fig. 5 Modèle 3D et SIG réalisés à partir d'une acquisition CTscan d'un dépôt monétaire. Blanc : monnaies, bleu : sédiment, vert : contenant. Fouille Inrap/acquisition CESTO.

Conclusion

Le prototypage réalisé montre qu'il est possible de produire un SIG 3D d'un squelette et de projeter sur ce dernier des observations qualitatives ou quantitatives afin d'étudier leur localisation grâce aux statistiques spatiales. Le protocole employé est transposable à tout modèle 3D et ouvre l'utilisation de SIG à de nombreuses spécialités.

Bibliographie

Ciesielski, E. La pratique celtique des 'têtes coupées' en France méditerranéenne : l'exemple du site du Cailar (Gard) au IIIe s. av. n. è. Approche archéothanatologique et traitements informatiques des données. (Thèse, Montpellier 3, 2017).
Gaultier, M. Une base de données en anthropologie adaptée pour l'archéologie préventive. Usages, enjeux et limites au service de l'archéologie du département d'Indre-et-

Loire (Sadil). BMSAP 29, 159-164 (2017).

Mitsuhashi, N. et al. BodyParts3D: 3D structure database for anatomical concepts. Nucleic Acids Res 37, D782-785 (2009).

Remerciements

Thibault Cardon (CRAHAM), Édith Peytremann (Inrap) et Aurélie Raffin (Inrap) pour l'autorisation d'utiliser les acquisitions du dépôt monétaire.