

## Étude des populations urbaines sur le site de l'île Simon à Tours. Une expérience d'archéologie immédiate

*Olivier Cotté, Mélanie Fondrillon, Nicolas Poirier et Frédéric Poupon,  
avec la collaboration de Caroline Soppelsa*

*Université de Tours*

**Résumé.**— Dans le cadre de l'opération culturelle « Île Simon, mode d'emploi » (Tours), un échantillon d'une population vivante a fait l'objet d'une expérimentation, principalement ludique, par quatre doctorants en archéologie. La spatialisation des données (âge, sexe, groupe social, topographie) a permis de mettre en lumière des phénomènes sociaux particuliers. Cependant, les écarts observés entre les résultats archéologiques et la réalité nous mettent en garde quant à l'utilisation parfois abusive de certains outils méthodologiques et modèles d'interprétation culturelle.

**Anthropologie physique • Archéologie immédiate • Expérimentation • Identité sociale • Modélisation • SIG**

**Abstract.**— **Study of urban populations on the site of île Simon in Tours. An experiment in immediate archaeology.**— As part of the cultural event “Île Simon, mode d'emploi” to promote this area of Tours, four doctoral students of archaeology are conducting a light-hearted experiment on a sample of the living population. The spatialisation of data (age, sex, social group, topography) highlights particular social phenomena. However, the differences observed between the archaeological results and reality serve as a warning against the sometimes erroneous use of some methodological tools and models of cultural interpretation.

**Experimentation • GIS • Immediate archaeology • Modelling • Physical anthropology • Social identity**

**Resumen.**— **Las poblaciones urbanas de la isla Simon en Tours. Un experimento de arqueología inmediata.**— En el marco de la operación cultural “Isla Simon, modo de empleo” (Tours), una muestra de la población actual ha sido objeto de un experimento principalmente lúdico por cuatro doctorantes en arqueología. La especialización de los datos (edad, sexo, grupo social, topografía) permite poner a luz fenómenos sociales particulares. Sin embargo, las diferencias observadas entre los resultados arqueológicos y la realidad enseñan la necesaria atención al uso, a veces abusivo, de algunas herramientas metodológicas y modelos de interpretación cultural.

**Antropología física • Arqueología inmediata • Experimento • Identidad social • Modelización • SIG**

### **Présentation de l'étude**

#### **Contexte d'intervention**

L'opération culturelle « Île Simon, mode d'emploi » a été organisée à Tours le 22 mai 2005 par Mode d'emploi, association loi 1901, qui a pour but la création d'outils d'aide à la prise en compte et à la valorisation des acteurs culturels de la cité, dans le cadre d'expositions et d'ateliers d'animation.

Pendant cette journée, l'île Simon (fig. 1), lieu dédié à la promenade, au jeu et à la méditation, est devenue un laboratoire d'expérimentation. Les invités plasticiens, vidéastes, danseurs et professionnels du patrimoine ont confronté leurs savoirs, leurs techniques et leurs outils, à la situation insulaire du lieu, au cœur même de l'urbanisme, mais aussi au public visiteur et acteur, venu découvrir les différentes expériences.



1. L'île Simon, vue du pont Wilson

Dans le cadre de cette opération, quatre archéologues sont intervenus pour une expérience d'archéologie immédiate (1), à caractère méthodologique autant que ludique. Cette manifestation représentait une occasion de tester, sur une population urbaine vivante, l'ensemble des outils méthodologiques et des modèles socio-économiques, traditionnellement utilisés en archéologie sur les vestiges matériels des sociétés passées.

### Archéologie immédiate

Le concept d'archéologie immédiate est assimilable à deux sortes d'enquête archéologique, l'ethnoarchéologie et l'archéologie expérimentale, appliquées largement à partir des années 1960 pour des problématiques préhistoriques et développées depuis par divers groupes de chercheurs, comme la Maison de l'archéologie et de l'ethnologie (ArScAn), le Service archéologique départemental de Dordogne ou encore l'université de Genève.

L'archéologie immédiate est en premier lieu comparable à l'ethnoarchéologie, par la réalisation d'« enquêtes ethnographiques, sur des populations actuelles, effectuées dans le but explicite de résoudre des problèmes archéologiques », en particulier ceux liés aux interprétations sociales et culturelles des vestiges matériels (Perlès, 1988 a). En outre, elle s'inspire de l'archéologie expérimentale par la comparaison de l'actuel avec l'ancien, en

soulevant « des problèmes que l'analyse directe des données archéologiques ne permettrait pas d'entrevoir » (Perlès, 1988b).

L'archéologie immédiate se distingue toutefois de ces deux disciplines, en proposant de tester sur une population vivante des méthodes appliquées traditionnellement aux vestiges laissés par les sociétés passées, pour en saisir la portée et la validité. Le but, ici, est essentiellement méthodologique.

En cela, nous nous intégrons dans un courant d'expérimentation archéologique particulier, développé depuis une trentaine d'années, selon deux orientations distinctes. D'une part, l'objectif est de tester les outils d'enregistrement, de fouille et d'interprétation archéologiques sur des sites récents dont les anciens occupants, encore vivants à l'époque de l'étude, permettent de valider ou non les hypothèses socio-culturelles avancées par les archéologues : un bon exemple de ce type d'enquête est illustré par la fouille d'un camp indien d'Amérique du Nord (Bonnichsen, 1973). D'autre part, l'intérêt consiste à extrapoler en se situant dans une archéologie à venir, c'est-à-dire en considérant l'actuel comme une période archéologique afin de critiquer les modèles interprétatifs utilisés dans l'archéologie contemporaine. C'est le cas notamment de la publication de David Macaulay (Macaulay, 1982) ou plus récemment de l'exposition « Futur antérieur », dont l'initiateur, Laurent Flutsch, nous propose de suivre les applications de « l'archéologie à l'envers » (Flutsch, 2003).

Enfin, le titre de l'article est un clin d'œil au travail de P. Villa et J. Courtin, intitulé « Une expérience de piétinement » (Courtin, Villa, 1982). Cette expérimentation menée sur le site de la Baume Fontbrégoua (Var) alimente la discussion portant sur les techniques de fouilles et les modèles d'interprétation qui en découlent, et démontre que certains protocoles d'analyse, pourtant très rigoureux, se révèlent en réalité inadaptés à la nature des dépôts et donc à la restitution de leur histoire.

## Objectifs

Nous avons choisi d'expérimenter nos protocoles d'enregistrement, de traitement et d'analyse, sur quelques visiteurs de l'opération culturelle « Île Simon, mode d'emploi », considérés ici comme un échantillon des habitants de Tours, pour porter notre réflexion non pas seulement sur l'application des méthodes traditionnelles de l'archéologie mais aussi sur l'application des outils d'interprétation.

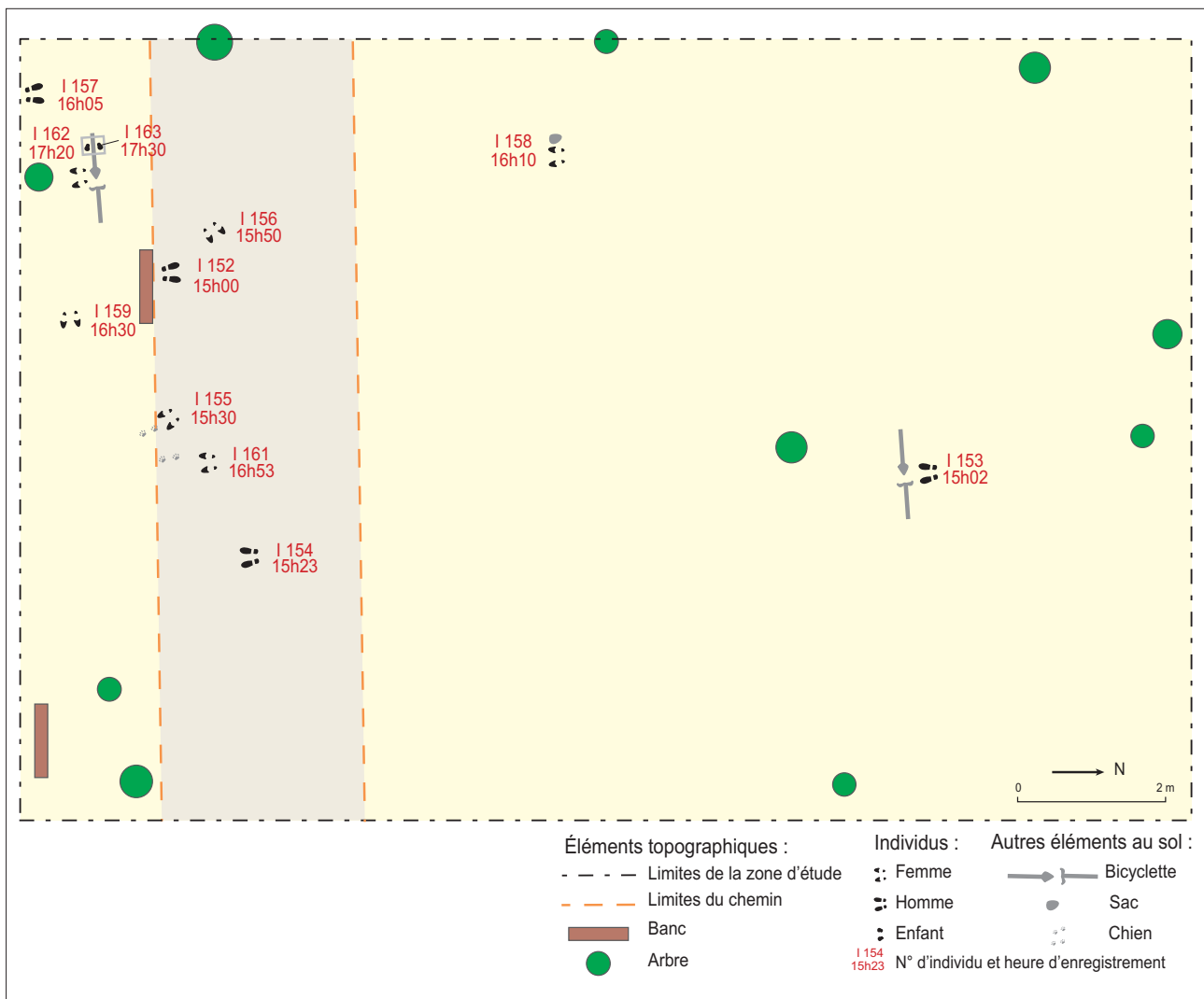
Dans cette optique méthodologique, l'étude poursuit deux objectifs : le premier porte sur la mise en place de critères archéologiques permettant de caractériser l'identité des habitants de Tours, comme nous pourrions le faire sur des vestiges archéologiques, notamment des sépultures ; le second, développé ici plus en détail, concerne l'application d'outils de spatialisation des données afin d'appréhender les usages sociaux de l'espace, notamment la question de la territorialisation à l'échelle des individus.

Les résultats exposés ci-dessous sont issus d'une première expérimentation que nous souhaitons poursuivre à l'avenir, dans les mêmes conditions d'intervention, lors d'une journée semblable prévue sur l'île Simon.

## **Anthropologie physique et caractérisation sociale**

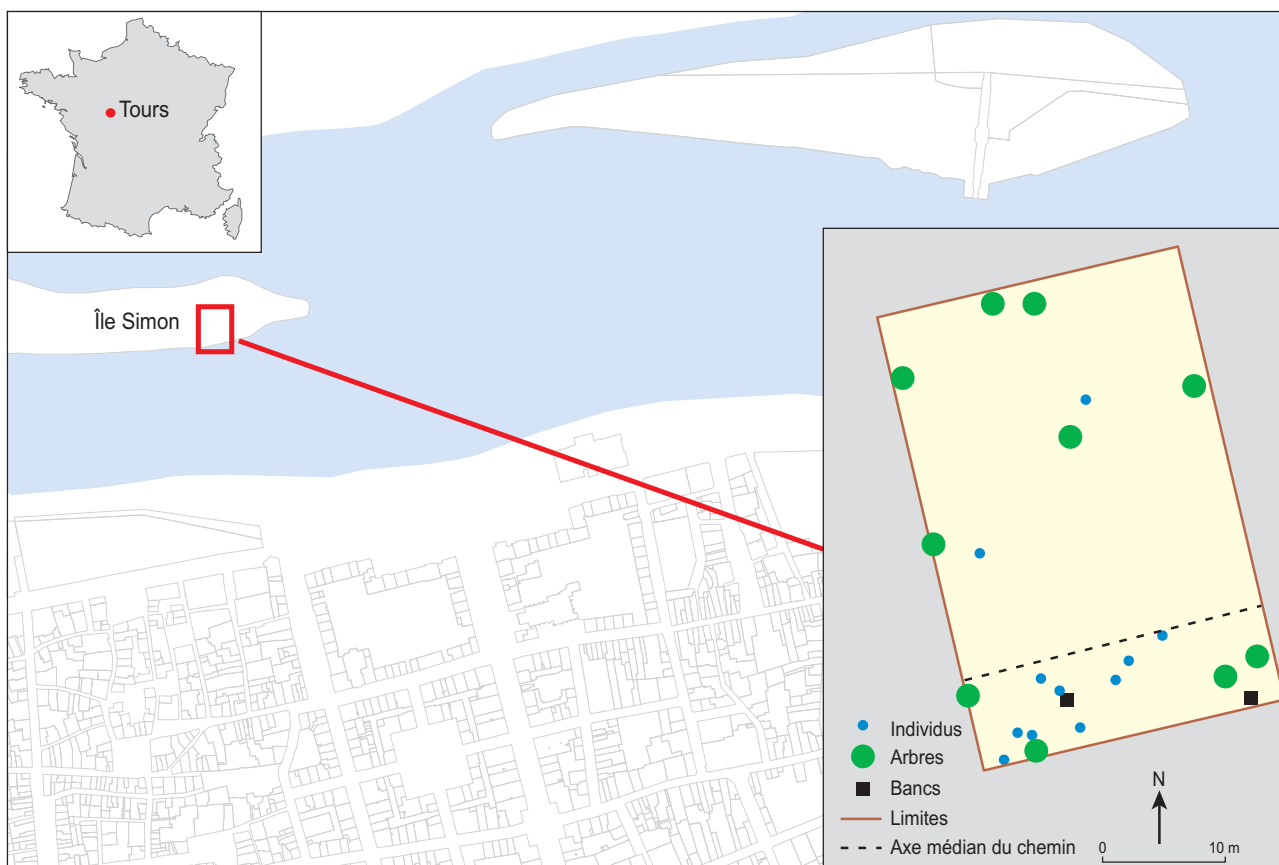
### **Méthodologie de terrain**

Installée au centre de l'île, la zone d'étude couvre une surface de 600 m<sup>2</sup>, elle-même divisée par un chemin est-ouest (fig. 2). Dès qu'un individu — simple passant ou spectateur — franchissait cette zone, il était intercepté, localisé sur un plan (fig. 3) et faisait l'objet d'un enregistrement archéologique consignait la classe d'âge, le sexe, les données biométriques et l'ensemble du mobilier associé.



## 2. Relevé des découvertes du 22 mai 2005

Cette étude a été effectuée durant une période de 2 h 30. Les moyens logistiques et les variations d'affluence des personnes n'ont pas permis, d'une part, d'analyser la totalité des personnes traversant cette zone d'étude et, d'autre part, de procéder à l'enregistrement simultané des individus sélectionnés. Les intervalles d'observation des sujets sont donc compris entre 10 et 60 minutes. Au total, onze individus ont été étudiés au cours de cette période. La petite taille de cet échantillon ne permet donc pas d'observer les variations des usages sociaux de l'espace heure par heure. Pour les besoins de l'étude, nous avons donc considéré que tous ces individus étaient contemporains et dataient tous du dimanche après-midi 22 mai 2005. Ce choix peut paraître discutable. Néanmoins, ces problèmes sont très proches de ceux que nous pouvons rencontrer traditionnellement en archéologie, notamment dans le cadre des études portant sur les dynamiques de peuplement d'un territoire. En effet, l'échelle des phénomènes rapides n'est pas appropriée à ce type de problématique puisqu'elle isole chaque individu, ou site, et rend impossible la comparaison avec les autres. L'archéologue procède donc à des regroupements de sites par période, bien qu'il y ait généralement plusieurs décennies, voire siècles, d'écart entre les différentes occupations. Par exemple, l'étude d'un ensemble de *villae* peut englober des sites de la première et de la seconde moitié du II<sup>e</sup> siècle : malgré ce décalage, l'archéologue pourra considérer qu'il s'agit de sites contemporains, appartenant au même réseau d'exploitations agricoles.



### 3. Localisation de la zone d'étude

#### Anthropologie physique de la population de l'île Simon

À l'instar des anthropologues, nous avons déterminé l'âge et le sexe de chacun des sujets. Ces informations nous permettront d'étudier la répartition spatiale des individus en fonction de ces deux critères. Les anthropologues disposent de plusieurs méthodes afin d'estimer l'âge et le sexe des sujets inhumés (Duday, Masset, 1987).

Pour l'âge, l'estimation est réalisée à partir de l'éruption et de la calcification dentaire, mais aussi grâce au degré de soudure des extrémités des os (les surfaces articulaires) aux diaphyses (partie centrale de l'os). Ne travaillant ici que sur une population vivante, et non sur un ensemble de squelettes, nous avons simplement utilisé des critères physiques. La présence/absence de cheveux gris ou de rides, par exemple, nous a permis de distribuer les sujets en trois classes d'âge : immature, adulte et vieil adulte. Ainsi, parmi nos 11 sujets d'étude, un immature, huit adultes et deux vieux adultes ont été identifiés.

Pour le sexe, les anthropologues utilisent des critères morphoscopiques basés sur des caractères observables comme la forme du bassin. Ici, nous nous sommes limités à l'observation de la morphologie générale des corps afin d'attribuer un sexe aux différents individus. Cette méthode nous a permis d'identifier cinq hommes (individus I 152, I 154, I 155, I 157 et I 161) et cinq femmes (individus I 153, I 156, I 158, I 159 et I 162). Seul l'individu I 163 n'a pu être clairement déterminé : il s'agit de l'immature pour lequel les traits physiques du visage, encore peu prononcés, empêchent la détermination du sexe.

Afin de vérifier ces résultats, une étude biométrique a été réalisée. Les anthropologues estiment le sexe des individus à partir de mesures prises sur les os longs. Cette estimation est fondée sur l'existence d'un dimorphisme sexuel, c'est-à-dire sur la particularité que possèdent les individus masculins de présenter, en moyenne, un format général plus

important que les individus féminins. Les problèmes inhérents à l'étude d'une population vivante font que les mesures ont été prises non pas sur des ossements mais sur un segment de membre.

Deux mesures sur le bras (la longueur de l'avant-bras et la circonférence du poignet) permettent ainsi de déterminer le sexe des individus. Le diagramme de dispersion des mesures montre deux groupes bien distincts (fig. 4). Le premier, avec des mesures faibles, correspond au groupe des femmes (avant-bras moins développés) et le second, avec des mesures plus fortes, correspond au groupe des hommes. En confrontant les données morphoscopiques aux données biométriques, nous constatons que trois individus posent problème : l'individu I153, qui d'après les données morphoscopiques semble être une femme, serait plutôt un homme. Quant aux individus I155 et I161, identifiés au départ comme des hommes, ils sont plus proches du groupe des femmes. Ainsi, notre corpus se composerait non pas de cinq hommes, cinq femmes et un indéterminé, établis à partir des critères physiques, mais de quatre hommes (I152, I153, I154, I157), six femmes (I155, I156, I158, I159, I161, I162) et un indéterminé, d'après les données biométriques.

Cette contradiction illustre les problèmes auxquels sont confrontés les anthropologues. Des os masculins de petite taille peuvent être attribués à des femmes et inversement. L'estimation du sexe d'une population à partir de squelettes est délicate surtout lorsque les spécificités de celle-ci, qui résultent de la conjonction d'événements biologiques et historiques, sont inconnues (Bocquet-Appel, Rodriguez Hernandez, 1986). Cependant, nous avons choisi de garder la méthode biométrique, puisqu'il était important, dans notre intervention, de tester les méthodes archéologiques utilisant des mesures quelles qu'elles soient (biométrie pour le sexe, comptage des objets portés et associés aux individus pour le statut hiérarchique).

### Identité et statut social

Pour caractériser socialement chaque individu, et mettre en évidence une éventuelle hiérarchie sociale, une analogie directe entre le mobilier associé à un individu et son statut social a été établie, à l'image des travaux de Rainer Christlein, publiés en 1973 (cité dans Marthon, 2005). Cette approche, discutable à bien des égards, reste selon nous la plus appropriée pour cette étude.

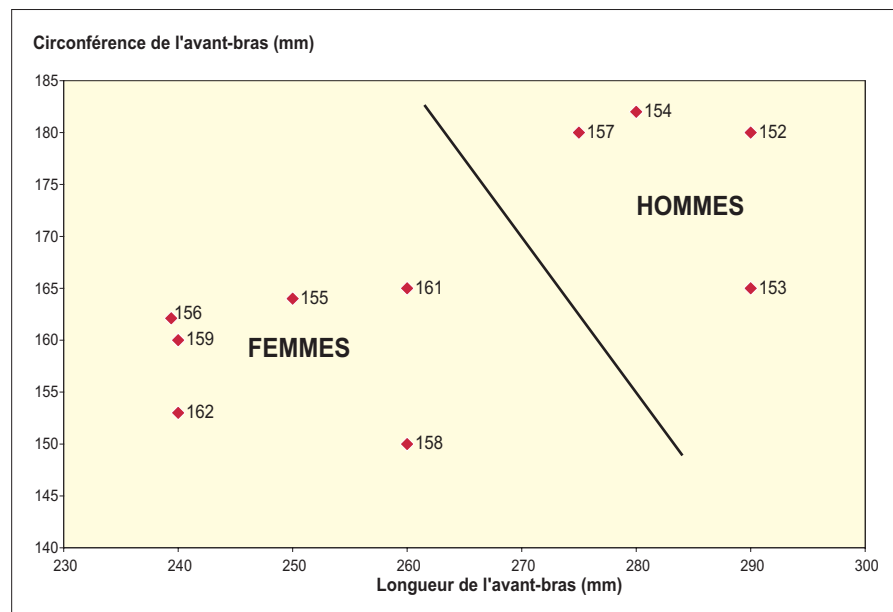
Ainsi, pour répartir les individus en groupes sociaux, un indice de richesse a été calculé pour chacun d'entre eux en fonction du mobilier qui leur était associé, c'est-à-dire selon le nombre d'éléments répartis en trois catégories : les vêtements, les éléments de parure et l'équipement.

L'indice de richesse a donc été calculé comme suit :

- pour chaque catégorie, a été associé un multiplicateur d'importance sociale : les vêtements (coefficient 1), les éléments de parures (x 2) et l'équipement (x 2) ;
- puis, au sein de chaque catégorie de mobilier, d'autres multiplicateurs ont été attribués selon la nature des objets, à savoir, leur matière (commune x 1, précieuse x 2), leur origine (locale x 1, importation x 2) et leur fonction (utilitaire x 1, ostentatoire x 2).

Pour les vêtements, nous avons fait abstraction du nom des marques pour nous intéresser essentiellement à la matière dans laquelle ils étaient confectionnés. Nous avons considéré la laine, la soie et le cuir comme des matières plus précieuses que les tissus synthétiques. De même, pour les parures, il est évident que le nombre de bijoux portés compte, mais la matière est un indice de richesse supplémentaire. Une bague ou un bracelet en métal précieux n'a pas la même valeur qu'un bijou en matière plastique. En ce qui concerne l'origine des vêtements, des parures ou de l'équipement, elle se fonde en grande partie sur

#### 4. Dimorphisme sexuel



l'apparence exogène des mobiliers associés aux individus étudiés. Ainsi, un chèche, une croix touareg en pendentif et un couteau suisse, observés au sein de notre échantillon, évoquent des contrées lointaines et confèrent à ces objets une origine exotique. La fonction utilitaire ou ostentatoire a aussi été observée. Nous considérons que la plupart des vêtements a une fonction utilitaire ; à l'inverse, la majorité des parures est à caractère ostentatoire. Pour d'autres catégories de mobilier, cette fonction est parfois plus difficile à déterminer. À ce titre, les parures de type chèche peuvent poser problème. Cette longue écharpe que l'on enroule autour de la tête afin de se protéger du soleil est-elle un objet ostentatoire quand elle est portée autour du cou ? Où ce chèche sert-il ici à protéger la gorge des individus ? Dans ce cas, il revêt une fonction non plus ostentatoire mais utilitaire.

Afin d'illustrer notre propos, prenons l'exemple de l'individu I 162. Les vêtements portés correspondent à un jean, un pull et une veste. Un coefficient de 1 est attribué à chaque vêtement, I 162 totalise donc 3 points. Comme la fonction de ces vêtements reste utilitaire (coefficient 1), que la matière est commune (x 1) et l'origine locale (x 1), l'indice de richesse pour la catégorie « vêtement » ne change pas et demeure à 3 points.

En ce qui concerne les éléments de parure, I 162 possède un foulard bleu et une montre. Ces objets ont chacun un coefficient de 2, ce qui nous donne un total de 4 points. La fonction de ces éléments de parure est utilitaire (x 1) (le foulard pour protéger la gorge du vent, la montre pour indiquer l'heure) et l'origine semble être locale (x 1). Cependant, comme le foulard est rehaussé de fils d'argent, c'est-à-dire une matière précieuse, un coefficient 2 lui est à nouveau appliqué. Avec 4 points pour le foulard et 2 points pour la montre, l'individu I 162 totalise 6 points de richesse pour la catégorie des éléments de parure.

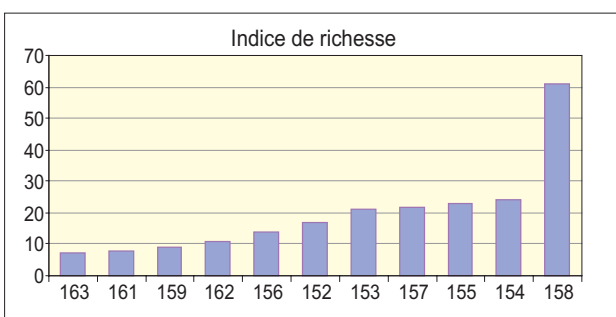
I 162 est équipé d'une bicyclette à laquelle un coefficient est attribué. Il s'agit d'un objet utilitaire pour se déplacer (x 1), confectionné dans une matière tout à fait commune (x 1) (cadre en acier) et fabriqué localement (x 1) (« Made in France »). Cette catégorie « équipement » totalise 2 points.

En additionnant le total de chaque catégorie, nous obtenons pour l'individu I 162 un indice de richesse de 11 points.

Nous avons appliqué cette procédure à chaque individu. Les résultats de ce calcul sont fournis par le tableau présentant l'indice de richesse par individu (fig. 5) et par le graphique distribuant les individus selon le rang (fig. 6).

Individus	Vêtements	Parures	Équipement	Total
163	3	2	2	7
161	4	4	0	8
159	3	6	0	9
162	3	6	2	11
156	4	10	0	14
152	5	12	0	17
153	3	16	2	21
157	4	18	0	22
155	3	16	4	23
154	4	16	4	24
158	5	56	0	61

### 5. Indice de richesse par individu, en fonction des catégories de mobilier



### 6. Distribution ordonnée des individus selon l'indice de richesse

## Intégration des données au SIG

L'analyse spatiale des données récoltées sur l'île Simon a été réalisée grâce au Système d'Information Géographique ArcGIS d'Esri.

La minute de terrain a été scannée et géoréférencée sur le fond du cadastre actuel vectorisé. L'ensemble des structures et individus a été digitalisé : limites de la zone étudiée, arbres, bancs, chemin et individus.

Pour chaque individu ont été saisies les données sémantiques disponibles : classe d'âge, sexe, indice de richesse et groupes sociaux.

### Analyses thématiques

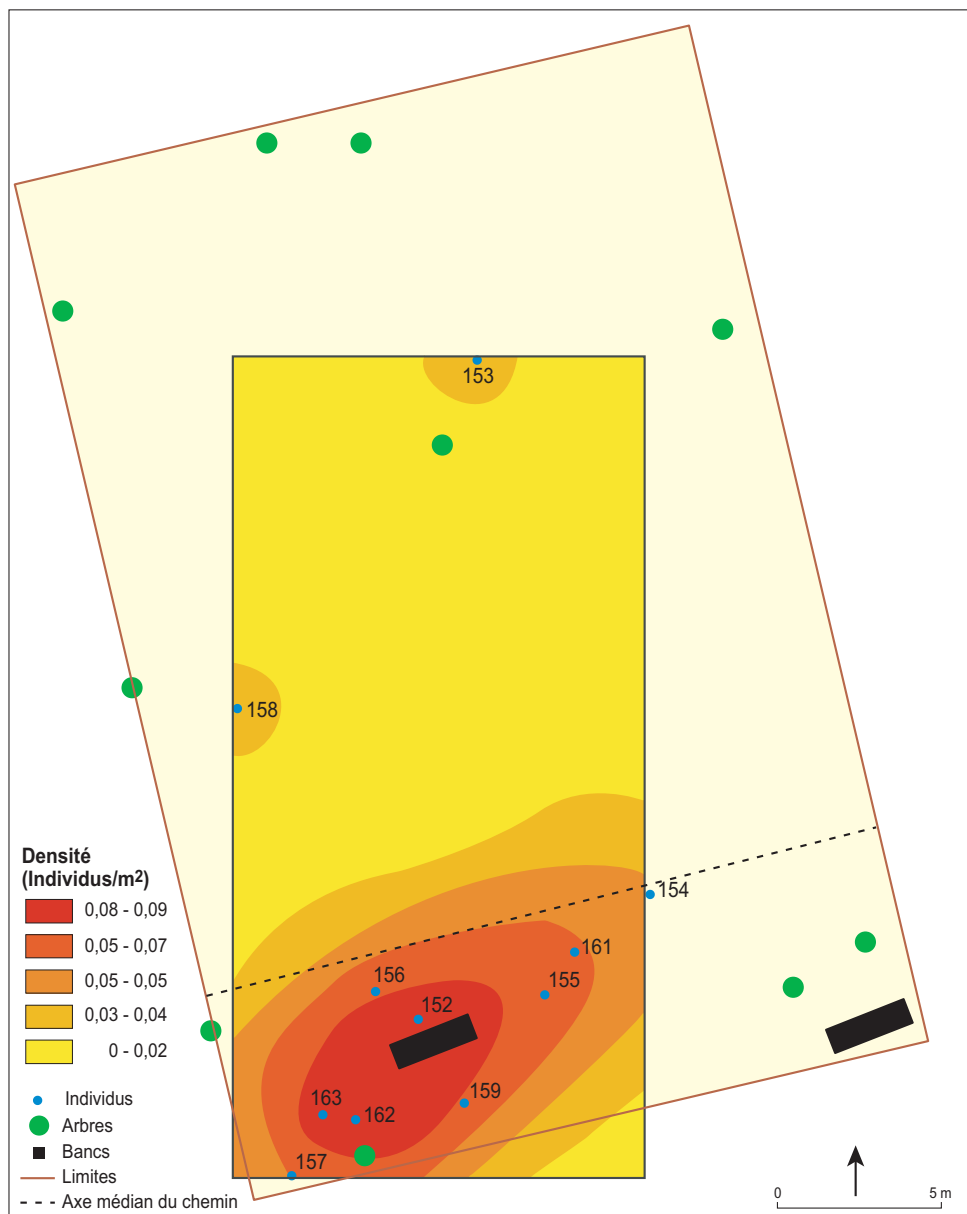
La simple spatialisation des individus laisse apparaître une forte concentration au sud, notamment à proximité du banc sud-ouest (fig. 7). La polarisation autour de cet élément est très forte puisque 6 individus sur 11 s'en trouvent à moins de cinq mètres. En moyenne, la distance au banc le plus proche est de six mètres mais les mesures sont très dispersées (minimum : 0,78 mètres, maximum : 20,86 mètres). En revanche, nous ne notons pas de rôle polarisant exercé par les arbres. La distance moyenne aux arbres est de 4 mètres avec une hétérogénéité moins prononcée que dans la proximité au banc.

La spatialisation en fonction du sexe des individus ne laisse pas apparaître de répartition spatiale préférentielle (fig. 8). Les quatre hommes, les six femmes et l'individu de sexe indéterminé ne semblent pas s'organiser selon une logique spatiale claire.

À partir de cette classification selon l'indice de richesse, la répartition des individus en groupes sociaux a été réalisée grâce à la méthode des nuées dynamiques (ou méthode des centres mobiles). La répartition, visant à dissocier les plus riches des plus pauvres, demandait une répartition en trois classes, en intercalant entre les deux extrêmes une classe moyenne. Cependant, l'individu I 158, ayant un indice de richesse particulièrement élevé par rapport aux autres, devait selon nous être isolé puisqu'il possède près de 21 % du mobilier enregistré. C'est pourquoi nous avons procédé à une partition en quatre groupes, avec les résultats suivants :

- Groupe Social 1: individus I 159, I 161, I 162, I 163,
- Groupe Social 2: individus I 152, I 156,
- Groupe Social 3: individus I 153, I 154, I 155, I 157,
- Groupe Social 4: individu I 158.

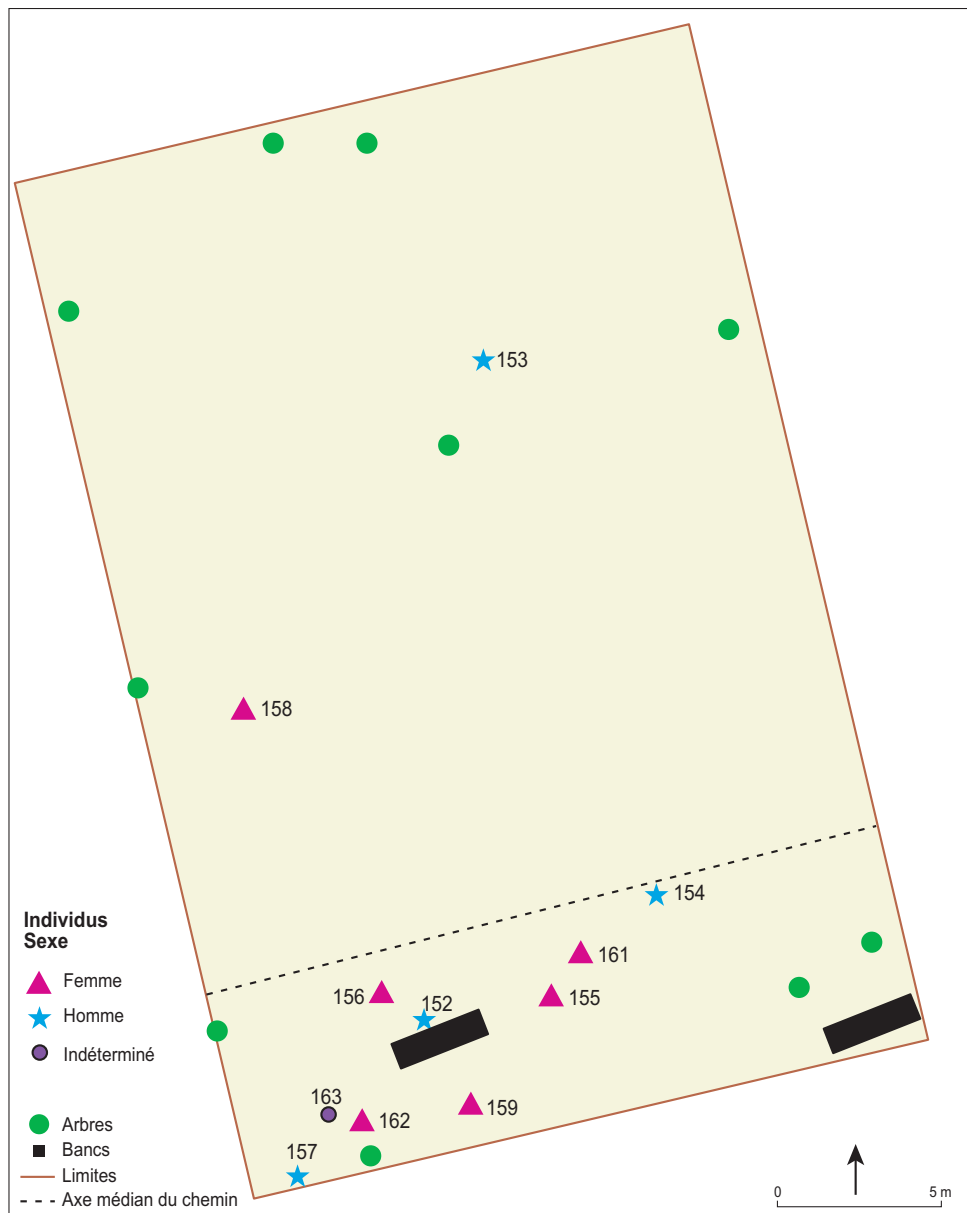
La numérotation des groupes sociaux est relative à l'importance hiérarchique des individus : ainsi, le premier comprend les individus les moins riches, le dernier, l'individu le plus fortuné.



## 7. Carte de densité

La spatialisation en fonction de la classe d'âge est un peu plus instructive (fig. 9). La majorité des adultes ne se répartit pas de manière préférentielle. Cependant, les deux vieux adultes occupent une position particulière : l'individu I 152 est le plus proche du banc sud-ouest, puisqu'il y est assis ; l'individu I 154 est quasiment sur l'axe médian du chemin (distance : 0,37 m). De même, un seul individu immature a été recensé (individu I 163) ; il est également en position particulière puisqu'il est à 1,02 m de I 162 (une femme adulte), soit la distance la plus courte observée entre deux individus.

La spatialisation en fonction des groupes sociaux (fig. 10) montre une relative proximité des individus des groupes 1 et 2 au banc sud-ouest. À l'inverse, l'individu I 158 (groupe social 4) et les individus I 153, I 154 et I 157 (groupe social 3) s'en éloignent le plus. Excepté pour l'individu I 155, nous remarquons une relation spatiale entre la proximité au banc et l'indice de richesse. Il faut toutefois mesurer de façon statistique le lien existant entre ces différentes variables (cf. infra).



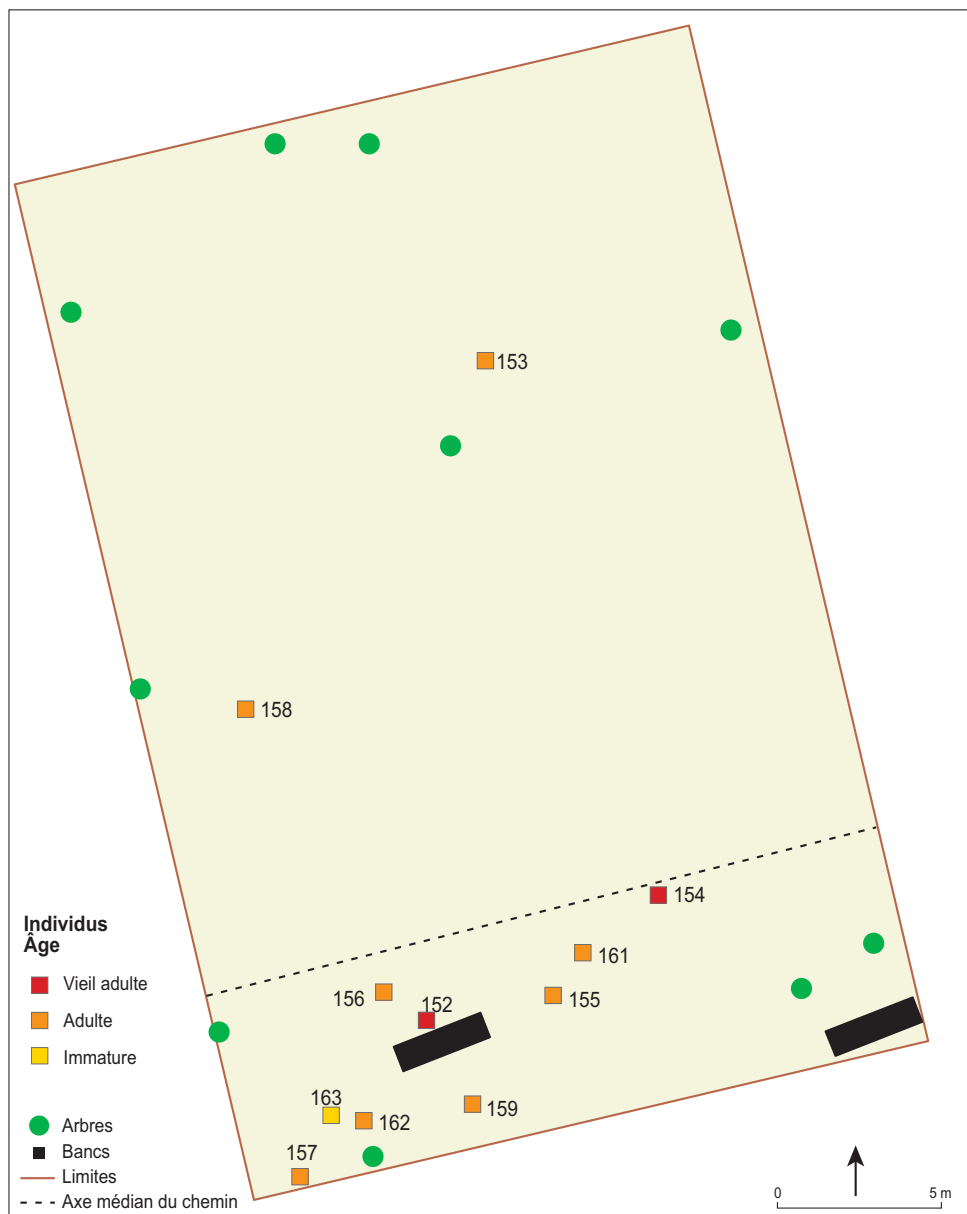
## 8. Répartition des individus par sexe

### Test de deux modèles d'analyse spatiale

*Le modèle des polygones de Thiessen : hypothèse d'indépendance.*— Les polygones de Thiessen (ou de Voronoï) définissent des surfaces, basées sur la distance à vol d'oiseau et le maillage d'un semi de points. La méthode consiste à calculer le milieu (I) de chaque segment formé par deux points, A et B. Une droite perpendiculaire au segment [AB] et passant par (I) est tracée. Elle correspondra à un côté de polygone.

Les territoires ainsi créés correspondent à l'aire d'attraction ou d'influence des points ayant servi à leur construction. Largement utilisé en archéologie (Hodder, Orton, 1976), le modèle spatial repose sur l'hypothèse que les individus étudiés (villes, sites, nécropoles ou autres) sont autonomes et contemporains.

Ces polygones, dont la définition est purement géométrique, peuvent être automatiquement tracés sous SIG (fig. 11). La cartographie montre, très logiquement, quelques grands polygones centrés sur les individus déjà signalés comme isolés au nord de la zone d'étude. À l'inverse, la grande polarisation des individus autour du banc sud-ouest forme une

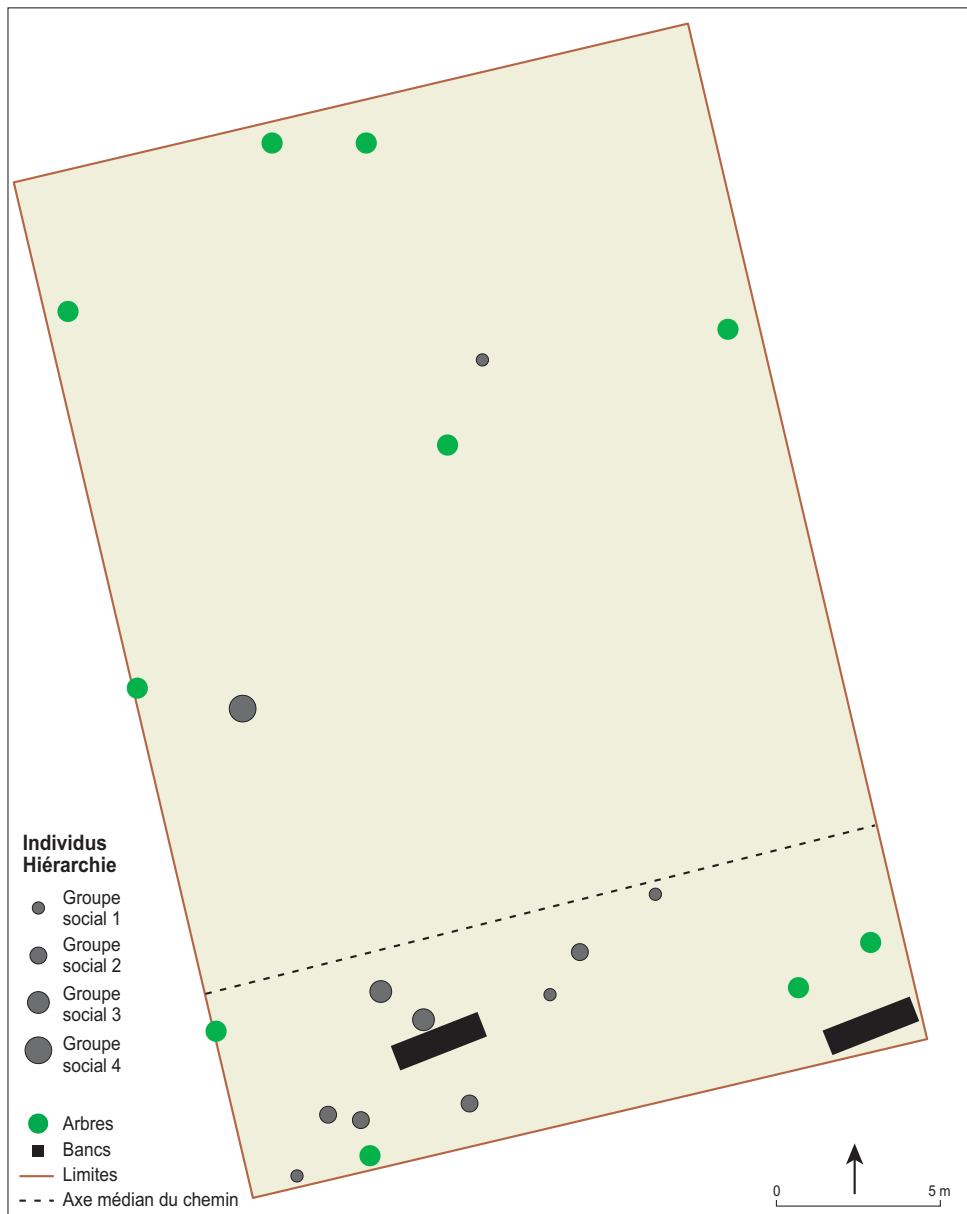


### 9. Répartition des individus par âge

mosaïque de petits polygones. L'influence spatiale des individus étudiés est donc hétérogène et doit être confrontée à d'autres variables pour être expliquée (cf. infra).

Dans un second temps, la surface en mètres carrés de son territoire théorique a été associée à chaque individu. Ces valeurs de surface, exportées vers un tableur, viennent enrichir l'analyse statistique des liens existants entre les variables (cf. infra).

*Le modèle gravitaire : hypothèse de dépendance hiérarchique.*— Le modèle gravitaire est un modèle « prédictif de flux engendré entre deux entités spatiales selon une relation proportionnelle au produit de leur masse et inversement proportionnelle à la distance qui les sépare » (Pumain, Saint-Julien, 2001, p. 184). En ce qui concerne cette étude, il s'agit d'identifier les aires d'attraction théoriques suivant une loi de Reilly selon laquelle l'attraction d'un lieu (ici, un individu) sur un autre est proportionnelle à son importance (ici, l'indice de richesse ou groupe social) et inversement proportionnelle à leur éloignement. L'attraction diminue donc avec la distance.



### 10. Répartition des individus par groupe social

L'utilisation de cette loi prend pour hypothèse un lien de dépendance hiérarchique entre les individus, certains pouvant être considérés comme pôles ou dominants, d'autres étant subordonnés à ces individus pôles.

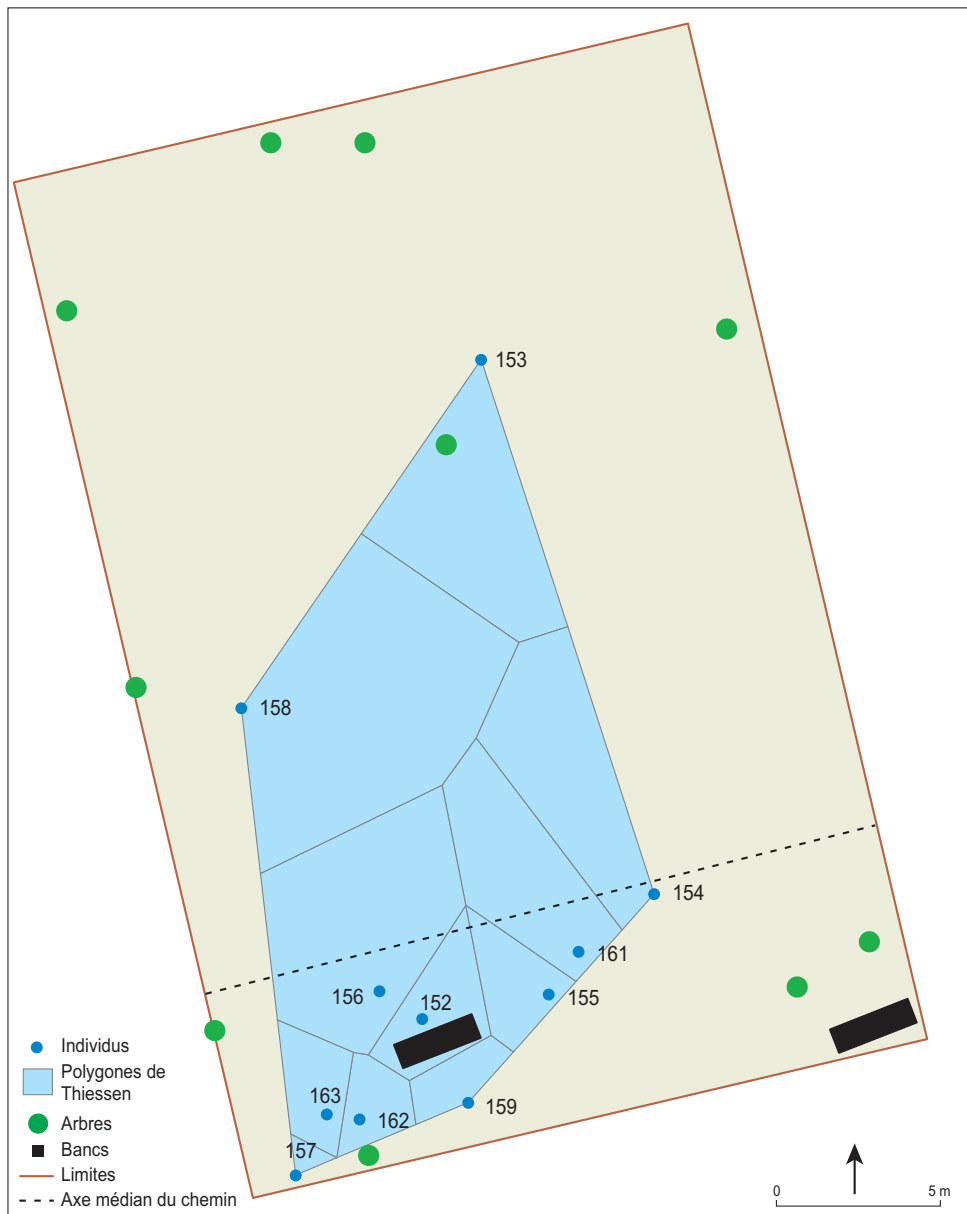
La forme de la courbe de décroissance de l'influence est décrite par la fonction :

$$F(i,j) = H(i) / (1 + \alpha D_{ij}^2)$$

où  $F(i,j)$  correspond à l'influence d'un individu  $i$  sur un individu  $j$  en fonction de son niveau hiérarchique  $H(i)$  et inversement proportionnelle à la distance  $D_{ij}$  qui le sépare de l'individu  $j$ .

$\alpha$  est un coefficient permettant d'ajuster le modèle. Il est déterminé par deux paramètres qui sont la portée  $r$  (distance à partir de laquelle l'influence s'annule ou devient négligeable) et le frein à la distance  $\beta$ . La diminution du frein à la distance donne de l'importance au poids hiérarchique des individus, tandis que son augmentation favorise l'effet de la distance.

Compte tenu de la petite surface étudiée, nous avons choisi d'utiliser la distance euclidienne (à vol d'oiseau) calculée directement à partir des coordonnées Lambert de chaque individu et exprimée en mètres.



### 11. Application du modèle des polygones de Thiessen

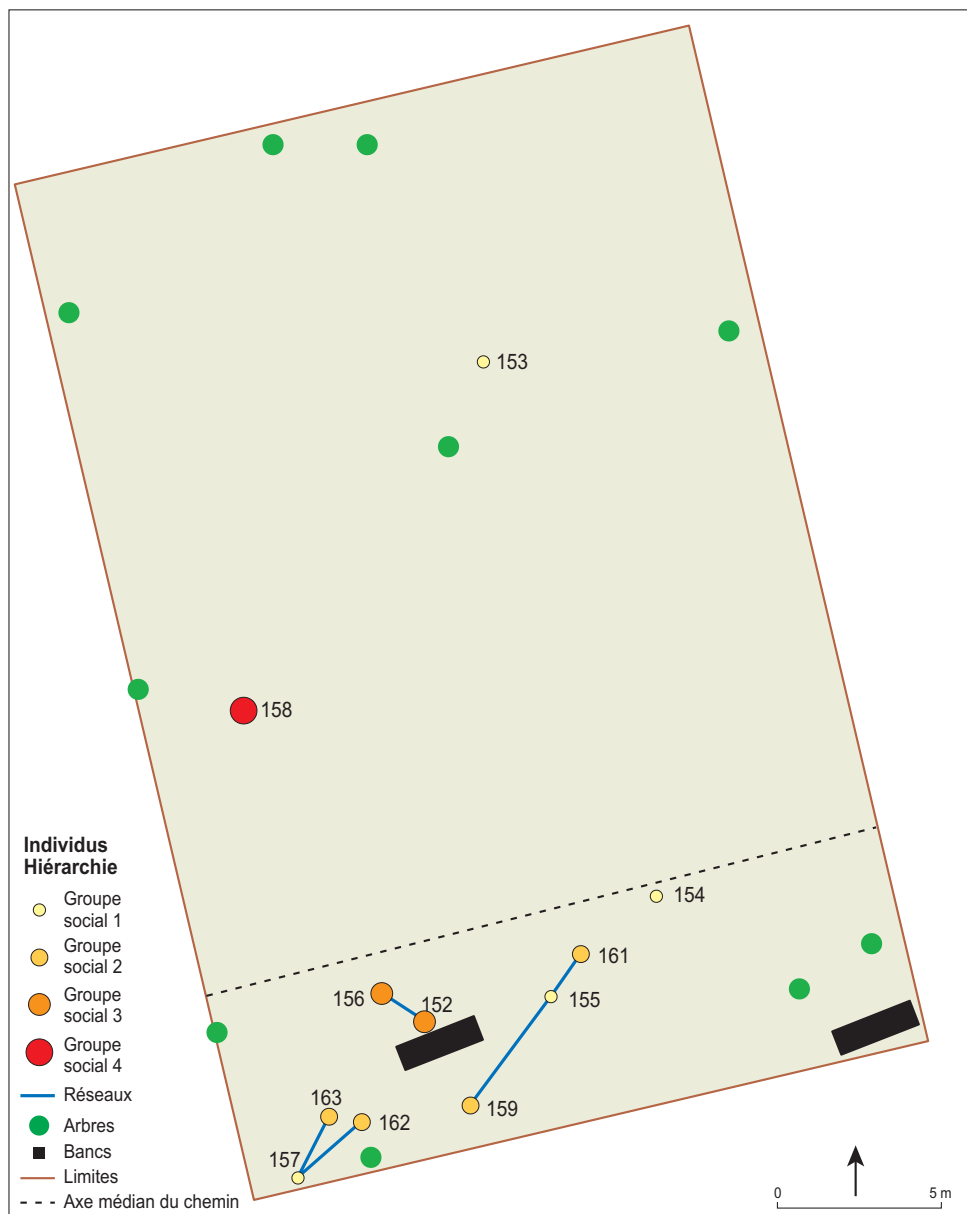
Le poids hiérarchique  $H$  de chaque individu reprend exactement l'indice de richesse élaboré lors de la première phase de l'analyse sociale des individus et fondé sur les éléments d'habillement, de parure et d'équipement.

La portée  $r$  a été fixée à 36 m, soit la distance maximale pouvant séparer deux individus dans un rectangle de 30 m par 20 m.

Enfin, le frein à la distance  $\beta$  a été fixé à la valeur de 1,66 qui correspond au tiers de la valeur maximale pouvant être prise par  $\beta$  pour laquelle tous les individus sont indépendants. Compte tenu de la petite surface étudiée, nous avons donc choisi de privilégier le poids hiérarchique des individus (deux tiers) sur la distance qui les sépare (un tiers).

La spatialisation des réseaux ainsi calculés peut être aisément réalisée sous SIG par le biais d'une matrice origine-destination dans laquelle chaque individu est associé à un individu « pôle » (fig. 12).

Malgré le faible nombre d'individus pris en compte, la cartographie des réseaux montre une forte polarisation. Trois réseaux apparaissent, centrés sur les individus I 155, I 156 et I 157. L'individu I 155 exerce son influence sur deux individus, I 156 sur un seul individu,



## 12. Application du modèle gravitaire.

et l'157 sur deux individus. Au total, 8 individus sont donc inclus dans des réseaux polarisés. 3 sont indépendants, dont 2 correspondent aux individus les plus isolés au nord de la zone d'étude.

### Statistiques spatiales

Les potentialités du SIG ont permis de calculer un certain nombre d'indicateurs spatiaux (fig. 13) :

- distance entre chaque individu et le banc le plus proche : en l'occurrence, il s'agit toujours du banc sud-ouest (*dist\_banc*),
- distance entre chaque individu et l'arbre le plus proche (*dist\_arbre*),
- distance entre chaque individu et l'axe central du chemin (*dist\_chemin*),
- distance entre chaque individu et son plus proche voisin (*dist\_voisin*).

Les indicateurs spatiaux, exportés vers un tableau, ont permis de tester les liens existant entre ces différentes variables et le statut social des individus estimé selon la méthodologie décrite plus haut.

Pour cela, nous avons effectué une analyse en composantes principales afin de comprendre comment ces descripteurs se comportent les uns par rapport aux autres et comment ils structurent l'organisation spatiale des individus.

Cette ACP, certes réalisée sur un très petit nombre d'individus (11), apporte toutefois quelques informations intéressantes (fig. 14 et fig. 15).

L'organisation des descripteurs montre un comportement proche des variables *area* (= surface du polygone de Thiessen de l'individu) et *indice* (= statut hiérarchique de l'individu). Ce résultat montre donc une corrélation importante (de l'ordre de 70%) entre le statut hiérarchique d'un individu et la surface de son territoire théorique estimée par le modèle des polygones de Thiessen.

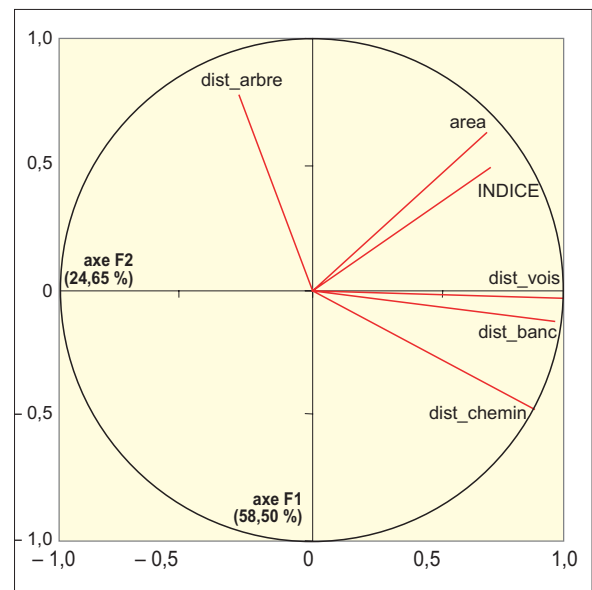
Nous trouvons, séparées des précédentes, deux variables au comportement similaire — *dist\_vois* (= distance entre un individu et son plus proche voisin) et *dist\_banc* (= distance entre un individu et le banc le plus proche) — qui présentent une corrélation hautement significative (93%). Cette forte relation confirme le constat empirique développé à partir de la seule carte de répartition des individus selon lequel une forte polarisation du banc sud-ouest était visible. Or, si les individus sont tous proches du même banc, leur distance au plus proche voisin est liée à leur distance à ce banc. L'absence de corrélation significative entre les variables *indice* et *dist\_banc* (45%) invalide l'hypothèse (cf. supra) selon laquelle plus un individu a un statut social élevé plus il est proche du banc sud-ouest.

La même explication peut être avancée pour interpréter la relation statistiquement significative entre les variables *dist\_chemin* et *dist\_banc* (à 85,2%) et les variables *dist\_chemin* et *dist\_vois* (à 86,9%). En effet, l'axe médian du chemin passe à proximité du banc sud-ouest dont on a vu qu'il polarisait le nuage de points.

Il faut signaler enfin une autre corrélation, statistiquement significative à 61%, qui unit les variables *dist\_vois* et *area*. De façon mécanique, ces deux variables interdépendantes apparaissent corrélées. En effet, c'est la distance au plus proche voisin (donc la concentration) qui détermine la variabilité de la surface des polygones de Thiessen.

Individu	Indice	dist_banc (m)	dist_arbre (m)	dist_vois (m)	dist_chemin (m)
152	17	0,78	4,48	1,56	2,32
153	21	20,86	2,82	12,95	16,79
154	24	7,53	5,22	2,91	0,37
155	23	3,69	7,40	1,59	2,55
156	14	2,31	5,04	1,56	1,17
157	22	6,01	2,32	2,10	6,00
158	61	11,79	3,29	9,64	8,27
159	9	2,16	3,45	2,93	5,16
161	8	5,09	6,78	1,59	1,50
162	11	3,41	1,13	1,02	4,83
163	7	4,09	1,80	1,02	4,42

13. Tableau des distances (banc, arbre, voisin, chemin)



14. Cadran de l'analyse en composantes principales (contributions des variables sur les axes 1 et 2)

	INDICE	dist_banc	dist_arbre	dist_vois	area	dist_chemin
INDICE	1	0,453	0,002	0,589	<b>0,710</b>	0,291
dist_banc	0,453	1	-0,198	<b>0,933</b>	0,496	<b>0,852</b>
dist_arbre	0,002	-0,198	1	-0,199	0,166	-0,491
dist_vois	0,589	<b>0,933</b>	-0,199	1	<b>0,609</b>	<b>0,869</b>
area	0,710	0,496	0,166	<b>0,609</b>	1	0,211
dist_chemin	0,291	0,852	-0,491	0,869	0,211	1

*En gras, valeurs significatives (hors diagonale) au seuil alpha = 0,050 (test bilatéral)*

### 15. Matrice des corrélations de l'analyse en composantes principales

éléments naturels du lieu (arbres) par les usagers de l'île Simon.

En revanche, l'étude spatiale a permis de mettre en évidence le lien spatial fort entre les individus et le banc sud-ouest. Cet élément topographique est donc un pôle important de rassemblement social, auquel nous pouvons fonctionnellement associer le chemin, autre élément topographique important du lieu. Cependant, nous remarquons que le deuxième banc, situé au sud-est, n'attire aucun individu dans l'emprise de notre zone d'étude. Cette absence de polarisation peut être expliquée par la plus grande distance qui le sépare du chemin mais également par son orientation particulière, vers le sud : il ne peut donc être associé, comme le premier banc, à la voie de circulation. Cette observation conforte nos hypothèses concernant le rôle social important du couple banc sud-ouest/chemin. Ces deux structures, dont la nature fonctionnelle est forte (cadres de la circulation et de ses étapes), participent incontestablement au caractère public du lieu et, d'une certaine façon, représentent des éléments rassurants de l'espace commun. À cet égard, nous remarquons que l'individu I 152, un vieil adulte, est assis sur le banc sud-ouest. De la même façon, le second vieil adulte (I 154) est l'individu le plus proche de l'axe médian du chemin.

Il semble que le chemin et le banc sud-ouest, structures de natures publique et anthropique, soient les éléments topographiques importants de cet espace : ils représentent le bien commun et favorisent les liens sociaux.

### Approches sociales et organisations spatiales

L'ACP montre une corrélation significative (71 %) entre le statut social des individus et la taille du territoire qu'ils occupent. S'il est vrai que certains individus de haut et de faible rang possèdent respectivement les aires les plus grandes (I 153, I 154 et I 158) et les plus petites (I 152, I 159, I 162 et I 163), quatre exceptions dérogent à cette règle. Ainsi, les individus I 155 et I 157, qui appartiennent à un groupe social élevé, possèdent des territoires de petite taille (parfois même plus petits que ceux appartenant aux individus les plus pauvres). À l'inverse, les individus I 156 et I 161, appartenant aux groupes les moins aisés, sont associés à une surface territoriale proche de celle des groupes sociaux les plus riches.

Comment pouvons-nous expliquer cette distorsion ? Il ne faut certainement pas négliger le modèle gravitaire qui met en évidence une forte polarisation de certains individus sur d'autres. Ainsi, l'individu I 157 polarise les individus I 162 et I 163, de même que l'individu I 155 exerce son influence sur I 159 et I 161. Quant au sujet I 152, il est influencé par I 156. Dans le premier cas, la distance au plus proche voisin montre une association particulière entre les individus I 162 et I 163 qui se trouvent à 1,02 m l'un de l'autre, soit la distance la plus courte observée entre deux individus. Sachant que I 162 et I 163 correspondent respectivement à un immature de sexe indéterminé et à une femme adulte nous pouvons

## Synthèse

### Espaces publics structurants

L'analyse spatiale n'a pas montré de lien entre l'identité physique et sociale des individus et les arbres. Ainsi, l'emplacement de ces éléments topographiques ne semble pas déterminant dans la pratique spatiale de nos individus. Cette absence de lien est donc une information importante dans la réflexion portant sur la perception des

postuler qu'il s'agit d'une mère et de son enfant. Le fait que l'individu I 157 — un homme adulte — polarise l'enfant et la femme laisse supposer qu'il joue à la fois le rôle de père et de mari. Nous avons donc certainement affaire à une cellule familiale de type patriarcal qui partage un seul et même territoire.

En ce qui concerne les individus I 155, I 159 et I 161, il s'agit de trois femmes adultes. Deux d'entre elles appartiennent au groupe social le plus bas et sont polarisées par une femme de haut rang. Sommes-nous en présence, ici, d'une cellule matriarcale d'où l'homme est banni? Dans le dernier cas, l'individu I 152 — un vieil adulte — dépend très fortement de I 156, une femme adulte. Cette polarisation n'est pas d'ordre hiérarchique, puisque ces deux individus proviennent du même groupe social. Devons-nous alors considérer ce vieil homme, qui est assis sur le banc sud-ouest, comme une personne grabataire et dépendant d'une femme?

En ce qui concerne les individus isolés riches (I 153, I 154, I 158), ils correspondent sans doute à des sujets célibataires (hommes et femme adultes), à l'écart des cellules familiales déjà constituées, et qui disposent de ce fait d'un plus grand territoire.

Il faut donc voir les individus I 157 et I 155, de rang élevé, comme les chefs d'une cellule sociale, l'une patriarcale et l'autre matriarcale. Ces chefs partagent leur territoire avec des individus moins aisés. De ce fait, à l'origine, leur territoire est probablement plus vaste. La cellule matriarcale, composée des individus I 156 et I 152, est plus problématique. I 156 possède un grand territoire et polarise I 152. Cependant, ni l'un ni l'autre ne correspond à un personnage de haut rang, de plus ils appartiennent tous les deux au même groupe social. Cette cellule sociale montre que le modèle hiérarchique n'est pas la règle exclusive.

## **Conclusion et retour à la réalité**

### **Quelle société est mise au jour?**

Le volet spatial de cette approche montre que nous nous trouvons en présence d'une société composée de cellules sociales variées (patriarcale, matriarcale, individuelle), fortement organisées à proximité des structures publiques, autour desquelles elles se forment ou se rencontrent. Les individus aisés encadrent le reste de la population et semblent marquer ainsi leur mainmise sur le territoire.

En outre, nous remarquons que la place des femmes paraît importante : elles contrôlent un plus grand territoire que les hommes et c'est, en outre, une femme qui a le rang social le plus élevé. Cependant, nous noterons que les femmes ne concentrent pas tous les pouvoirs. Elles se répartissent dans tous les groupes sociaux et composent la quasi-totalité de l'effectif du groupe le plus pauvre. Les hommes, quant à eux, sont concentrés dans les groupes sociaux intermédiaires.

### **Retour à la réalité**

Bien que rigoureuses, les méthodes utilisées sont parfois faussées par des présupposés et des comparaisons qui n'ont pas lieu d'être, ainsi que par l'application hasardeuse de modèles statistiques et spatiaux qui peuvent conduire à des surinterprétations. De ce fait, ce que nous percevons peut être très différent de la réalité, chose bien connue des archéologues.

Ce décalage existe par exemple au niveau de la détermination du sexe par la biométrie. Cette méthode nous a permis de déterminer la présence de quatre hommes, six femmes et un indéterminé, alors que, dans la réalité, nous avons affaire à cinq hommes adultes, un garçon immature et cinq femmes adultes. Devons-nous conclure à un échec de ces méthodes? Si cette marge d'erreur est constante cela signifie que nous nous trompons dans 4 cas sur 11. L'erreur peut paraître importante à l'échelle individuelle mais faible à celle

d'une population, où les grandes tendances s'expriment de manière plus forte et où les erreurs se compensent. Dans notre étude, ce petit échantillon pose un véritable problème de représentativité.

Outre les problèmes de représentativité, notre indice de richesse, et la hiérarchisation sociale des individus qui en résulte, est sans nul doute très éloigné de la réalité. À l'instar de l'archéologie funéraire, il est difficile de définir le statut social des individus à partir de présupposés tels que l'abondance du mobilier et le caractère luxueux de certains objets (Ferdrière, 2004). Le fait que l'individu I 158, par exemple, possède un grand nombre de parures relève-t-il de la richesse ou de la coquetterie ? Dans une société du paraître, les éléments vestimentaires, les parures et l'équipement ont parfois plus un caractère ostentatoire qu'une réelle valeur sociale. Cette hiérarchisation demeure donc une hypothèse et non une certitude. Une enquête complémentaire, portant par exemple sur les revenus annuels de ces individus, nous aurait permis de valider ou non notre expérience concernant l'indice de richesse et la hiérarchisation sociale.

La faiblesse de l'échantillon, les conditions d'intervention ainsi que l'incertitude du statut social des individus affectent également la validité de notre modèle gravitaire et ce pour deux raisons. Premièrement, le nombre réduit d'individus nous a conduit à les agréger alors qu'ils ne sont, pour la plupart, pas contemporains. Deuxièmement, le modèle gravitaire s'appuie principalement sur l'indice de richesse des individus qui n'est qu'une hypothèse. Si l'incidence de ce dernier sur le modèle gravitaire n'est pas vérifiable, la non-contemporanéité des individus dans la constitution des cellules sociales donne, à une seule exception, des résultats totalement fantaisistes. La cellule patriarcale composée des individus I 157 (un homme), I 162 (une femme) et I 163 (un immature) en est un bon exemple. I 157, enregistré à 16 h 05, ne présente en réalité aucun lien avec les individus I 162 (17 h 20) et I 163 (17 h 30). Par contre, le lien maternel entre l'immature (I 163) et sa proche voisine (I 162) est bien réel.

Les deux cellules matriarcales, mises en évidence par le modèle gravitaire, sont également irréelles. Si I 156 (une femme) polarise I 152 (un vieil homme), il faut savoir qu'en réalité 50 minutes séparent l'enregistrement de ces deux individus qui, à notre connaissance, ne présentent aucun lien dans la réalité. Le même constat peut être réalisé pour la seconde cellule matriarcale constituée des individus I 155 (enregistré à 15 h 30), I 159 (16 h 15) et I 161 (16 h 53). Par ailleurs, dans cet exemple, les problèmes de détermination du sexe ont également une incidence sur l'interprétation de cette cellule sociale. Comme I 155, individu qui polarise I 159 et I 161, est un homme, il ne s'agit plus d'une cellule matriarcale.

Parmi les individus isolés (I 153, I 154 et I 158), il est certain que I 158 (une femme) n'est pas célibataire. Dans la réalité, I 158 forme un couple avec I 155 (un homme). Cette cellule sociale, pourtant bien réelle, n'apparaît pas dans cette étude. L'éloignement de ces deux individus, tant spatial que temporel, au moment de leur enregistrement respectif explique sans doute cette absence de lien.

Le chemin, axe principal de circulation sur l'île Simon, et le banc sud-ouest, en bordure de ce chemin, sont incontestablement des éléments topographiques qui favorisent les liens sociaux réels. Malheureusement, les cellules sociales observées au cours de cette étude ne correspondent à aucune réalité, mis à part la mère et son enfant (I 162 et I 163).

Bien qu'ayant appliqué des méthodes rigoureuses, nous constatons qu'il existe parfois un décalage important avec la réalité. Ce constat permet de poser les limites des outils méthodologiques, entre autres biométriques et statistiques, et de nuancer les modèles d'interprétations culturelles, notamment dans le domaine de la définition des statuts sociaux, que nous appliquons fréquemment aux sociétés passées.

## Références bibliographiques

- BOCQUET-APPEL J.-P., RODRIGUEZ HERNANDORENA A. (1987). « Encore le sexe ». In DUDAY H., MASSET Cl., dir., *Anthropologie physique et archéologie. Méthodes d'étude des sépultures*. Paris : CNRS éditions, p. 217-227.
- BONNICHSEN R. (1973). « Millie's camp : an experiment in archaeology ». *World Archaeology*, 4, p. 277-291.
- COURTIN J., VILLA P. (1982). « Une expérience de piétinement ». *Bulletin de la Société Pré-historique Française*, 79 (4), p. 117-123.
- DUDAY H., MASSET Cl., dir. (1987). *Anthropologie physique et archéologie. Méthodes d'étude des sépultures*. Paris : CNRS éditions.
- FERDIÈRE A. (2004). « Archéologie funéraire et société gallo-romaine en Gaule romaine. Interprétation ou surinterprétation ? ». In BARAY L., dir., *Archéologie des pratiques funéraires. Approches critiques*, Actes de la table ronde de Bibracte (7-9 juin 2001), Glux-en-Glenne, p. 121-129.
- FLUTSCH L. (2003). *Futur antérieur. Trésors archéologiques du XXI<sup>e</sup> siècle après J.-C.*, catalogue de l'exposition, Musée Romain de Lausanne-Vidy (octobre 2002-avril 2003). Paris : Infolio (2<sup>e</sup> éd.).
- HODDER I., ORTON C. (1976). *Spatial analysis in archaeology*. Cambridge : Cambridge University Press.
- MACAULAY D. (1982). *La Civilisation perdue. Naissance d'une archéologie*. Paris : Deux Coqs d'or (éd. française).
- MARTHON V. (2005). « La question de l'identité à travers l'étude des pratiques funéraires ». *Les Petits Cahiers d'Anatole*, 19, <http://www.univ-tours.fr/lat>
- PERLÈS C. (1988 a). « Ethnoarchéologie ». In LEROI-GOURHAN A., dir., *Dictionnaire de la Pré-histoire*. Paris : Presses Universitaires de France, p. 369.
- PERLÈS C. (1988 b). « Archéologie expérimentale ». In LEROI-GOURHAN A., dir., *Dictionnaire de la Préhistoire*. Paris : Presses Universitaires de France, p. 59-60.
- PUMAIN D., SAINT-JULIEN Th. (2001). *Interaction spatiale*. Paris : A. Colin, coll. « Coursus ».
- RENFREW C., BAHN P. (1996). *Archaeology. Theories, methods and practice*. Londres : Thames and Hudson (2<sup>e</sup> ed.).

## Note

1. Nous tenons à remercier Marie-Claude et Jean-Pierre Valentin pour nous avoir invités à cette journée et soutenus tout au long de ce travail.

## Adresse des auteurs

Olivier Cotté, Mélanie Fondrillon, Nicolas Poirier et Frédéric Poupon, Caroline Soppelsa. UMR 6173 - CITERES, MSH Villes et Territoires, BP 60449, 37204 TOURS cedex 03. Courriels : ol.cot@laposte.net ; Melanie.Fondrillon@etu.univ-tours.fr ; nico.poirier18@wanadoo.fr ; fredpoupon@aol.com