



HAL
open science

Organisation et dynamiques de l'occupation au nord-ouest de Cenabum (Orléans) pendant l'Antiquité

Laure de Souris

► To cite this version:

Laure de Souris. Organisation et dynamiques de l'occupation au nord-ouest de Cenabum (Orléans) pendant l'Antiquité. Archéologie et Préhistoire. 2020. dumas-04722554

HAL Id: dumas-04722554

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04722554v1>

Submitted on 5 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.

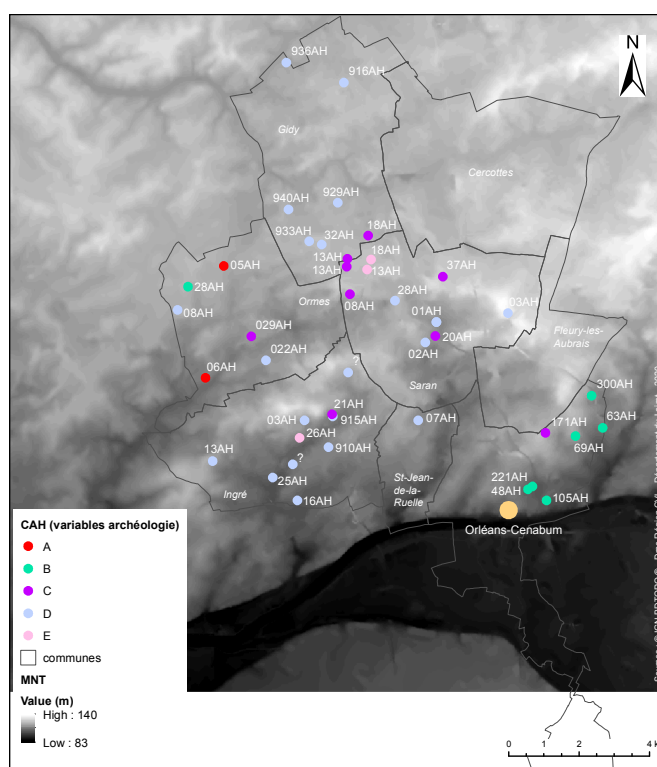


Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

**MASTER HISTOIRE, CIVILISATION, PATRIMOINES
MÉTIERS DE L'ARCHÉOLOGIE ET ARCHEOMATIQUE**

Laure de Souris

**Organisation et dynamiques de l'occupation au nord-ouest de Cenabum (Orléans)
pendant l'Antiquité**



Mémoire de Master 2 en Archéologie

Volume 1 : Texte et figures

Jury :

Jean-Baptiste Rigot (maître de conférence en Géoarchéologie et Archéomatique, directeur de mémoire),

Florian Baret (enseignant contractuel en Archéologie de la Gaule romaine, membre associé au LAT UMR 7324 CITERES, directeur de mémoire)

Xavier Rodier (ingénieur de recherches CNRS HDR, Archéomatique et Archéologie spatiale)

Année universitaire 2019-2020

Soutenance le 16 juin 2020

Remerciements

Ce travail n'aurait pas été possible sans une validation de formation individuelle par le Département du Loiret. Je souhaite remercier ici les différentes personnes qui y ont contribué. Je remercie le laboratoire du LAT (Laboratoire Archéologie et Territoires) de son accueil.

Je tiens à remercier chaleureusement MM. Rigot et Baret de m'avoir permis de mener cette recherche autour de ce sujet passionnant. Leurs conseils et leurs remarques ont été très constructifs.

Je remercie A. Ferdière pour ses précieuses relectures et I. Renault pour ses remarques avisées sur l'historiographie générale.

J'adresse toute ma gratitude à mon compagnon et c'est avec toute mon amitié que je remercie mes ami-e-s de leur soutien dans les moments de doute.

Introduction

Ce mémoire¹ traite de l'organisation des campagnes au nord-ouest de l'agglomération Orléans-*Cenabum* à la période gallo-romaine entre le I^{er} s. av. J.-C et le V^e s. ap. J.-C. Les objectifs sont triples :

- appréhender l'occupation du territoire dans une zone proche de l'agglomération secondaire Orléans-*Cenabum*, à travers l'étude des habitats ruraux hiérarchisés selon des critères archéologiques et environnementaux ;
- mettre en avant les relations entre les sites ruraux antiques et leur environnement afin d'identifier d'éventuels critères d'implantations des sites ;
- comprendre la structure du semis de points à partir d'analyses spatiales.

Le choix de travailler sur cette thématique dans ce secteur s'est imposé pour deux raisons principales. D'une part, les recherches menées dans la périphérie d'Orléans s'inscrivent dans un environnement archéologique bien documenté. D'autre part, j'ai dirigé plusieurs opérations d'archéologie préventive et souhaité mener plus loin l'analyse en contextualisant les sites mis au jour au sein d'un territoire plus vaste.

Ce sujet s'inscrit dans une longue tradition qui a connu un nouvel essor ces dix dernières années et qui est intégrée dans les axes thématiques de la programmation nationale de la recherche archéologique définis par le Conseil National de la Recherche Archéologique (MINISTÈRE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION 2016 : 140-143). En région Centre-Val de Loire, des programmes d'archéologie spatiale soutenus par le LAT (CITERES UMR-7324, Université de Tours) et stimulés par les méthodes géomatiques, ont mis en évidence les dynamiques des peuplements. Plusieurs travaux de recherches ont ainsi été ainsi réalisés, notamment celui de C. Gandini sur le territoire des

¹ Nombre de caractères espaces compris : 287 409

Bituriges Cubi (GANDINI 2008). Actuellement, plusieurs Projets Collectifs de Recherche (PCR) dynamisent la recherche régionale notamment pour la période antique :

- le PCR *Agglomérations secondaires antiques dans la région Centre*, dirigé par C. Cribellier et A. Ferdière depuis 1996 (BELLET *et al.* 1999 ; CRIBELLIER et FERDIÈRE 2012 ; CRIBELLIER 2017), est un projet qui étudie les frontières, les limites territoriales ainsi que les identités culturelles qui s'y rattachent ;

- le PCR *Occupation du sol dans la cité des Bituriges Cubi* dirigé par O. Buchsenschutz et F. Dumasy (1998-2003), puis par C. Gandini et L. Laüt (2008-2010) : ce programme a pour objectif de réunir les outils et les données pour fonder une recherche sur l'archéologie, l'histoire et le paléo-environnement de l'ensemble de la cité antique des *Bituriges Cubi* (GANDINI 2008 : 19-20) ;

- le PCR *Atlas Archéologique de Touraine*, coordonné par É. Zadora-Rio (2005-2014), dresse un bilan des connaissances actuelles sur le territoire de l'Indre-et-Loire. Son champ chronologique s'étend de la Préhistoire à l'époque contemporaine. Il est constitué de deux volets : des publications électroniques (149 notices et 702 cartes et documents) et une plateforme de *webmapping* permettant de croiser les données mises en œuvre dans les notices afin de produire de nouvelles cartes (ZADORA-RIO 2014) ;

- *SOLiDAR* (2014-2018) vise à apporter des connaissances sur l'histoire des paysages et des peuplements, ainsi que sur l'impact de l'utilisation ancienne des sols sur l'état et le fonctionnement des écosystèmes forestiers actuels en croisant des données LiDAR et des sources archéologiques, écrites et écologiques en forêt de Chambord (41), Russy (41), Boulogne (41) et Blois (41) (RODIER et LAPLAIGE 2017) ;

- *Atlas des fermes et villae gallo-romaines de Beauce* (depuis 2015) a pour but de dresser un corpus le plus exhaustif possible des établissements ruraux gallo-romains en Beauce, dont l'occupation a pu commencer à La Tène finale et/ou s'être poursuivie au haut Moyen Âge (coordonné par A. Lelong et A. Ferdière, (LELONG et FERDIÈRE 2015) ;

- depuis 2015, un PCR porte sur l'étude de l'Antiquité tardive en région Centre-Val de Loire, *AnTaReC*,

dont la chronologie va de la seconde moitié du III^e s. ap. J.-C. à la première moitié du VI^e s. ap. J.-C. (coordonné par M.-P. Chambon, É. Rivoire, L. Fournier ; CHAMBON, FOURNIER et RIVOIRE 2017) ;

- la *Zone Atelier Loire* (2009-2019) a pour objet l'observation du système Loire et les interactions sociétés/environnement avec le fleuve ou avec ses principaux affluents. L'ensemble de ces travaux se décline à la fois dans le temps long (recherches en archéologie, paléoécologie, géomorphologie...) et pour la période actuelle (écologie, géographie, aménagement, etc. ; <http://www.za-loire.org>). Il est porté par S. Servain (INSA-Centre-Val de Loire), M. Bonnefond (CNAM) et J. Secondi (Université d'Angers).

Plusieurs travaux universitaires régionaux abordant les problématiques de la dynamique de l'occupation et les relations habitat/environnement ont été réalisés. Peuvent être citées les thèses de :

- C. Gandini qui traite la dynamique du peuplement et de l'évolution de l'habitat rural dans la cité des Bituriges *Cubi*, du II^e s. av. J.-C. au VII^e s. ap. J. -C. (GANDINI 2008) ;
- N. Poirier qui porte sur le lien entre les sociétés et leur environnement rural dans la région de Sancergues (18) (POIRIER 2007) ;
- A. Moreau qui vise à la compréhension des processus de transformation de l'habitat et du paysage de trois communes actuelles situées dans la vallée de la Vienne en Indre-et-Loire de la Protohistoire à la période médiévale (MOREAU 2008).

Quelques études intégrant le Loiret se distinguent comme la thèse d'I. Renault portant sur les dynamiques de l'occupation antique dans les zones de confins (la Beauce et le Perche) de la cité carnute, afin de voir si l'espace est occupé différemment dans les marges la cité (RENAULT 2010).

Ce mémoire est organisé en trois grandes parties. La première expose le cadre de la recherche dans laquelle elle s'inscrit la problématique de ce sujet. La deuxième traite de la constitution du cor-

pus et de la présentation des données. La troisième partie, s'intéresse aux traitements statistiques et à l'analyse des données.

PARTIE 1 : Cadres de l'étude

1. Cadres géographique et géologique de la zone étudiée

1.1 Situation et choix de la fenêtre d'étude

Orléans se trouve à l'ouest du département du Loiret, sur le coude septentrional de la Loire moyenne. Son développement économique est fortement lié au fleuve qui permet le trafic atlantique, rhodanien et méditerranéen. En outre, l'accès à Paris par la Beauce complète la position de carrefour dont la ville a bénéficié jusqu'au milieu du XIX^e s. (INGRAIN 1953 : 98).

L'espace étudié est situé dans le quart nord-ouest de la périphérie d'Orléans (Fig. 1 et Fig 2). Il s'étend entre les routes Orléans-Paris et Orléans-Tours et comprend, outre le quart nord-ouest de la commune d'Orléans, sept autres communes : Cercottes, Fleury-les-Aubrais, Gidy, Ingré, Ormes, Saint-Jean-de-la-Ruelle, Saran. Actuellement, cinq communes font partie de la métropole (laquelle en compte vingt-deux) (Fig. 2 et Fig. 3). Dans le tableau suivant (Fig. 1), sont récapitulées, pour chaque

Commune	Canton	Superficie (ha ²)	Nombre d'habitants (en 2016)	Emprise urbaine (ha) (en 2006)	Superficie agricole utilisée en 2010 (ha)	Couvert forestier (ha) en 2006	Altitude max. (m NGF)
Cercottes	Meung-sur-Loire	2424	1 440	52,74	528	1499	133
Fleury-les-Aubrais	Fleury-les-Aubrais	1012	20 793	495,85	30	639,85	133
Gidy	Meung-sur-Loire	2391	1 982	99,68	1701	151,4	128
Ingré	Saint-Jean-de-la-Ruelle	2082	8893	288,54	628	168,11	133
Orléans (rive droite)	Orléans (1 à 4)	2748	114 782	1036,2	66	0	124
Ormes	Orléans 3	1815	4093	133,86	1176	47,97	131
Saint-Jean-de-la-Ruelle	Saint-Jean-de-la-Ruelle	606	16298	400,88	2	0	121
Saran	Orléans 3	1965	16 379	551,07	426	443,88	120

Fig. 1 - Caractéristiques actuelles des communes étudiées.

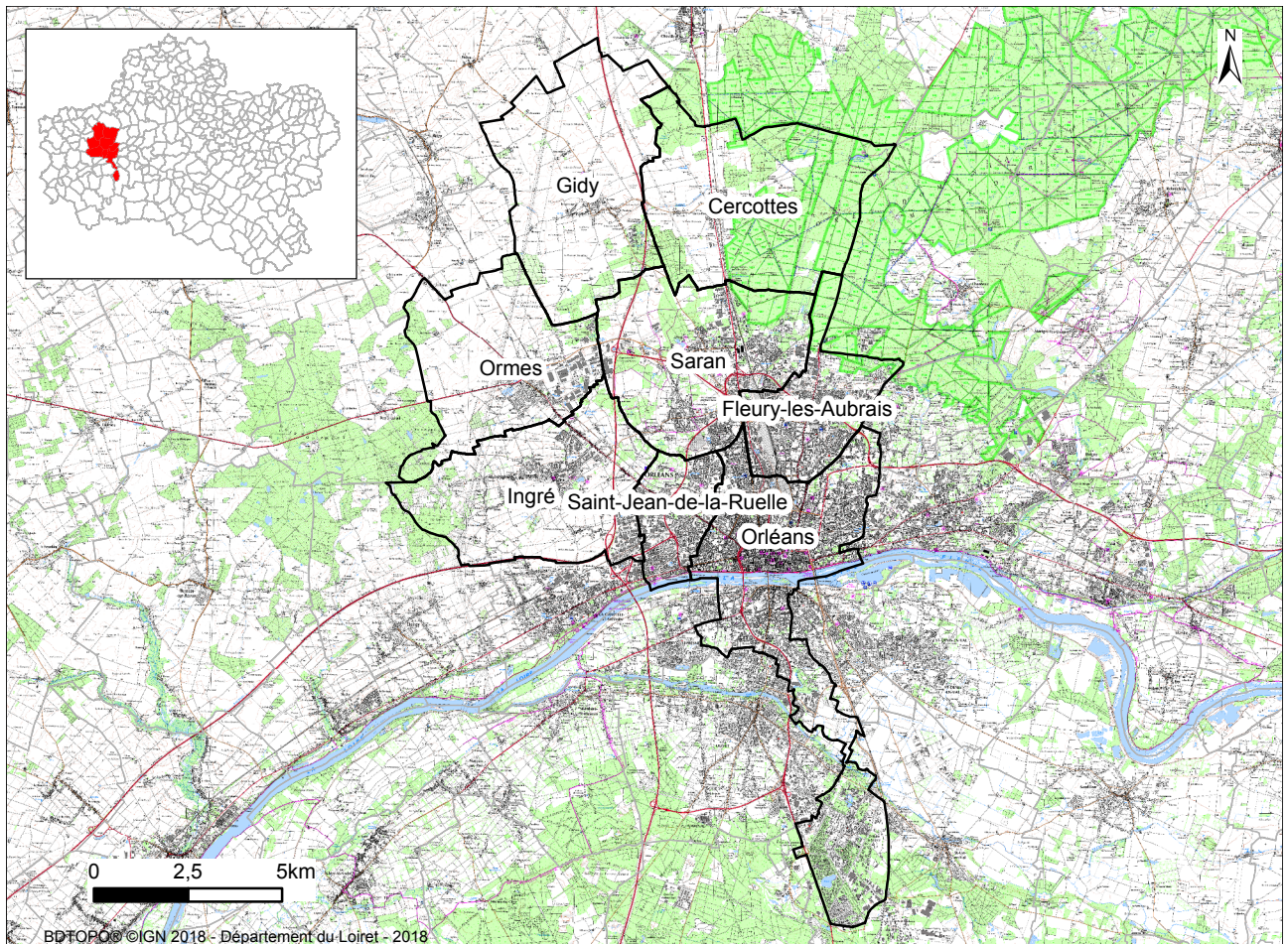


Fig. 2 - Localisation de la zone d'étude sur la carte IGN.

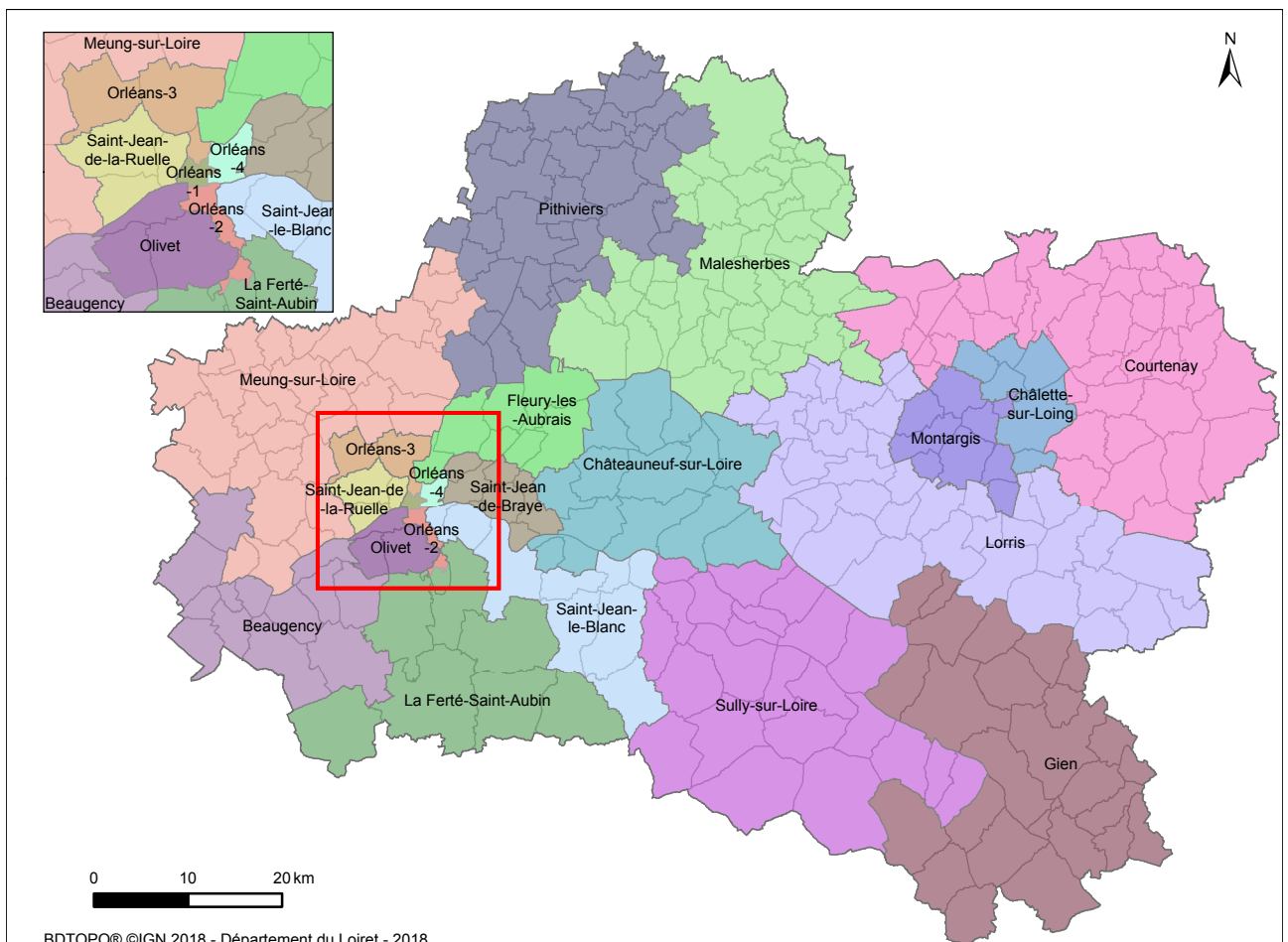


Fig. 3 - La zone d'étude reportée sur la carte des cantons.

commune, les données concernant sa superficie, son canton, le nombre d'habitants, la taille de son emprise urbaine, de sa superficie agricole², forestière et son altitude maximale :

La superficie cette fenêtre d'étude est restreinte puisqu'elle atteint 150 km² ou 15000 ha. Le choix s'est porté sur cet espace pour deux raisons principales. Premièrement, les recherches menées dans ce secteur de la périphérie d'Orléans s'inscrivent dans un environnement archéologique bien documenté et desservi par un réseau viaire important, notamment pour les périodes protohistoriques et antiques, où de nombreuses opérations archéologiques ont été menées (prospections pédestres, diagnostics, fouilles...). Secondement, j'ai dirigé plusieurs de ces opérations d'archéologie préventive et souhaité mener plus loin l'analyse des sites fouillés en les contextualisant au sein d'un territoire plus vaste et cohérent.

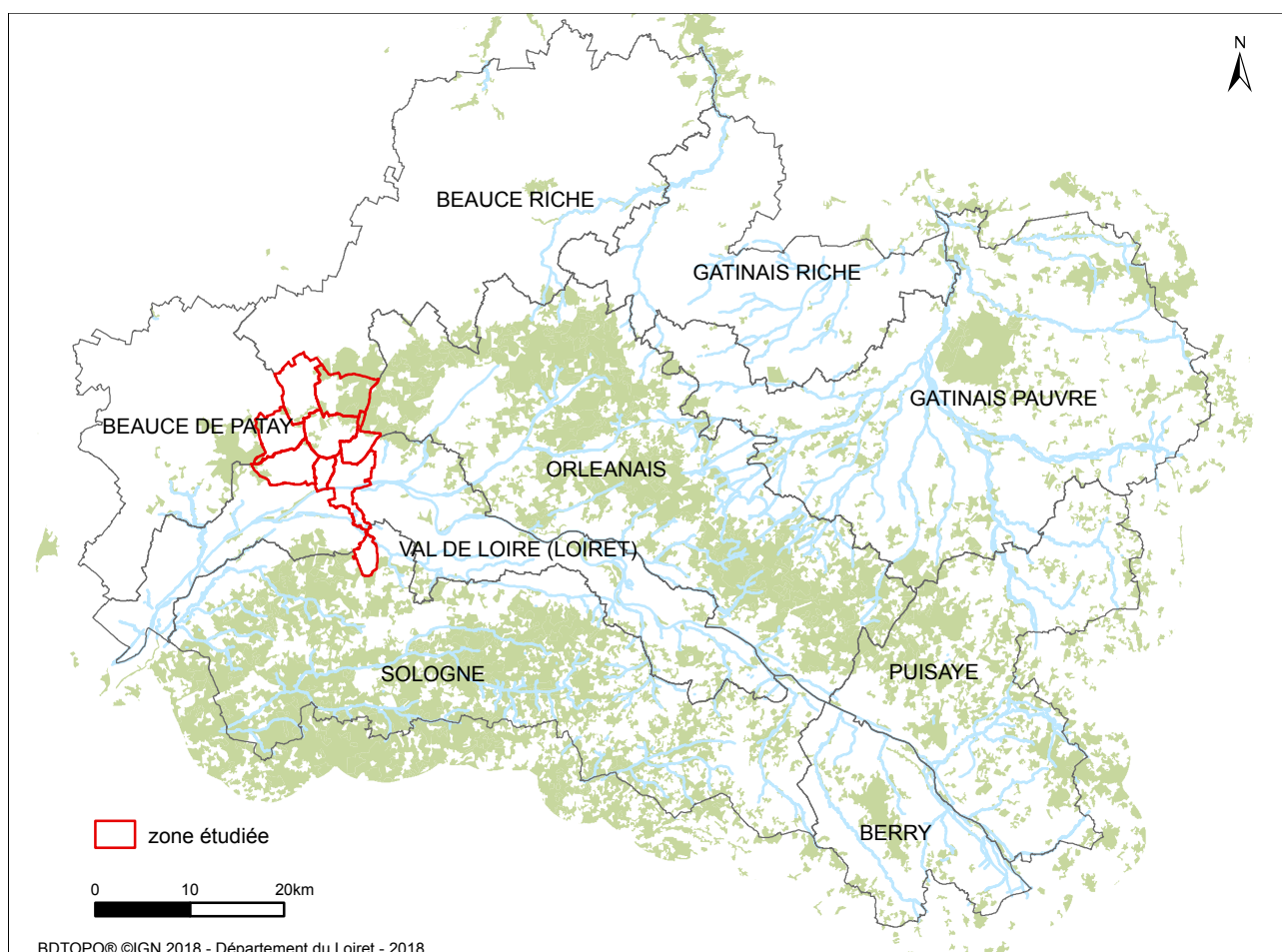


Fig. 4 - Carte des régions naturelles du Loiret.

² La superficie agricole utilisée correspond à la superficie des terres labourables, à celle des cultures permanentes, des zones toujours en herbe, des légumes, des fleurs et autre superficie cultivée de l'exploitation agricole (données de 2010, issues du Ministère de l'Agriculture et de l'Environnement).

1.2 Le paysage actuel

Géographiquement, le Loiret est situé dans la partie septentrionale du Bassin parisien, en région Centre-Val de Loire. Il s'étend sur neuf régions naturelles (Fig. 4) :

- au nord et à l'ouest, la Beauce Riche ou Grande Beauce, la Beauce de Patay (ou Petite Beauce) et le Gâtinais Riche (ou Gâtinais beauceron) ;
- à l'est, le Gâtinais Pauvre (ou Gâtinais) ;
- au sud-est, se trouvent les extrémités de la Puisaye et du Berry ;
- au sud, la Sologne et l'Orléanais séparés par le Val de Loire, constitué par le lit majeur du fleuve.

Le territoire étudié dans le cadre de ce Master 2 est hétérogène à première vue et se situe à la jonction de quatre régions naturelles : la petite Beauce, la grande Beauce, l'Orléanais et le Val de Loire (Fig. 4). Les communes de Gidy et Ormes sont situées en Beauce, Cercottes est dans l'Orléanais et Ingré, Saran, Fleury-les-Aubrais, Saint-Jean-de-la-Ruelle et Orléans sont dans le Val de Loire. Faisant partie de la métropole orléanaise ou de l'aire urbaine, une grande partie des communes étudiées sont cependant fortement urbanisées (Fleury-les-Aubrais, Ingré, Saint-Jean-de-la-Ruelle, Saran et l'ouest d'Ormes ; Fig. 2).

La Beauce, au sens large, est une des plus vastes régions céréalières d'Europe. Sur l'ensemble du plateau, des vallées sèches peu profondes, issues d'un écoulement des eaux superficielles postérieur aux grandes glaciations du Quaternaire, dessinent de rares reliefs. La Petite Beauce montre des paysages finis, caractérisés par des ondulations plus marquées qu'en Grande Beauce. Elle est limitée au sud par la lisière de la forêt d'Orléans, les franges urbaines de l'agglomération Orléanaise et le Val de Loire³.

3 <http://www.atlasdespaysages.caue41.fr>

La forêt d'Orléans couvre environ 50 000 ha. Elle s'étend au sud-est de la Beauce et au nord de la Loire. Elle est composée de quatre massifs (Orléans, Ingrannes, Lorris/Châteauneuf et Lorris/Les Bordes) et de nombreux étangs et mares y ont été recensés. Elle se partage entre un cœur de forêt dense, dont une petite partie s'étend sur les communes de Gidy, Fleury-les-Aubrais, Saran, de grandes ouvertures en clairière et le rebord du plateau à proximité du Val de Loire. La densité du couvert forestier contraste avec les paysages ouverts de la plaine beauceronne, les quelques grands espaces ouverts de clairière et les espaces urbanisés de l'agglomération⁴.

La partie urbaine de l'agglomération orléanaise se compose d'un centre urbain dense mélangeant divers types de constructions, logements, équipements et services, les constructions commerciales et d'une couronne où les fonctions sont davantage séparées. De grandes zones commerciales ou d'activités s'étendent en périphérie et jouxtent des lotissements pavillonnaires.

1.3 Climat

Globalement le climat du Loiret est tempéré de type océanique dégradé, qui se caractérise par des hivers doux (3 à 4 °C) et pluvieux, des étés frais (17 à 18 °C) et relativement humides⁵. Les vents dominants sont le vent de Nord (Vent de haut), le vent de Nord-Est (Bise) et le vent d'Ouest (Dret-Vent).

La station météorologique installée à Bricy en 1936, commune qui jouxte Gidy à l'ouest, offre la possibilité d'accéder à des données en lignes depuis 1961⁶. La série de 19 ans comprise entre 1991-2010 (Fig. 5) révèle une température annuelle moyenne qui varie entre 3,9 °C l'hiver et 19,4 °C l'été. Les précipitations, régulières toute l'année, sont plus abondantes en mai, juillet et octobre. La durée d'ensoleillement augmente jusqu'au mois de juillet où elle atteint son pic d'ensoleillement puis elle diminue assez rapidement dès septembre.

4 <http://www.onf.fr>

5 http://www.meteo45.com/climat_du_loiret.html

6 <https://www.infoclimat.fr>

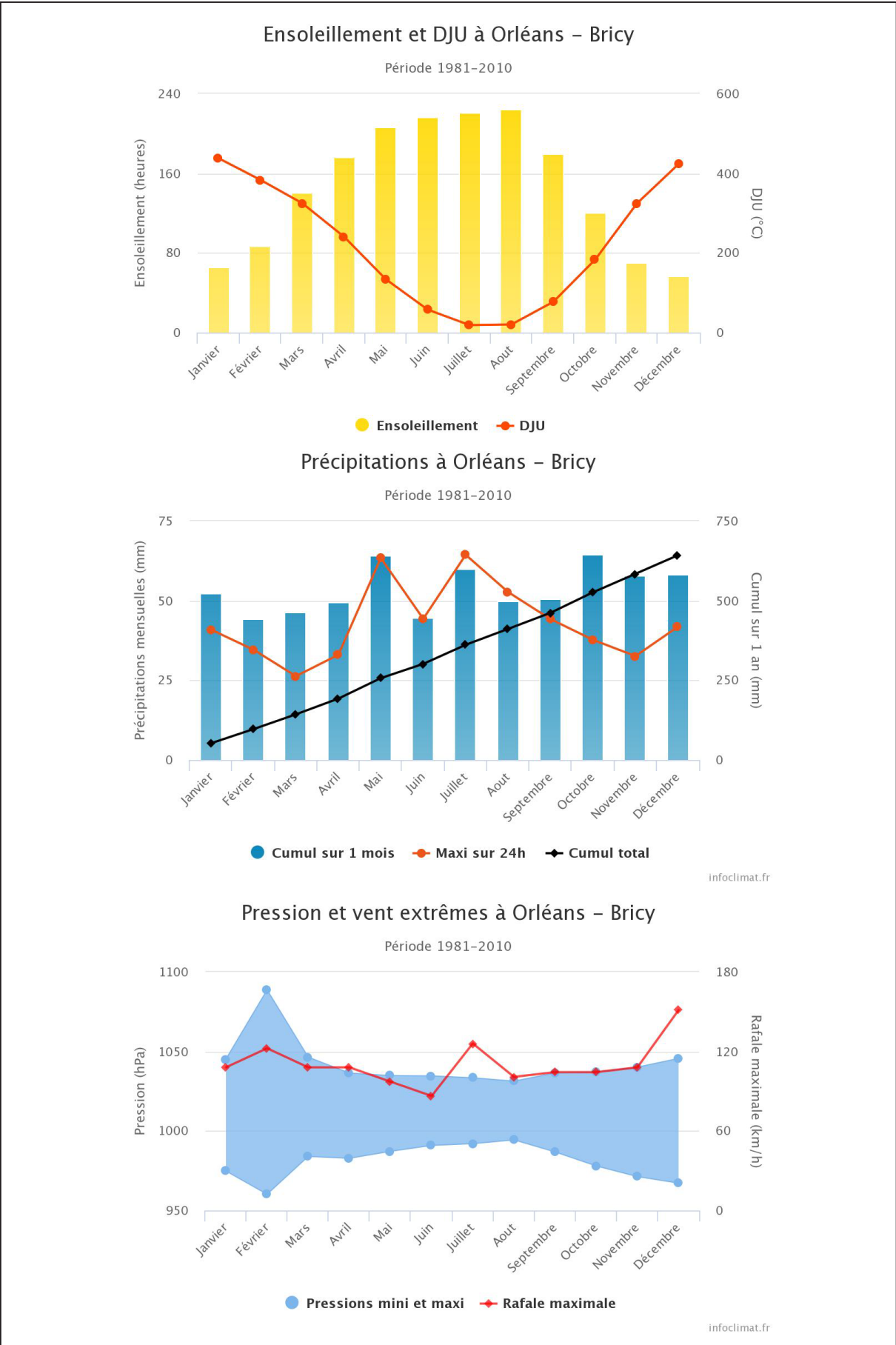
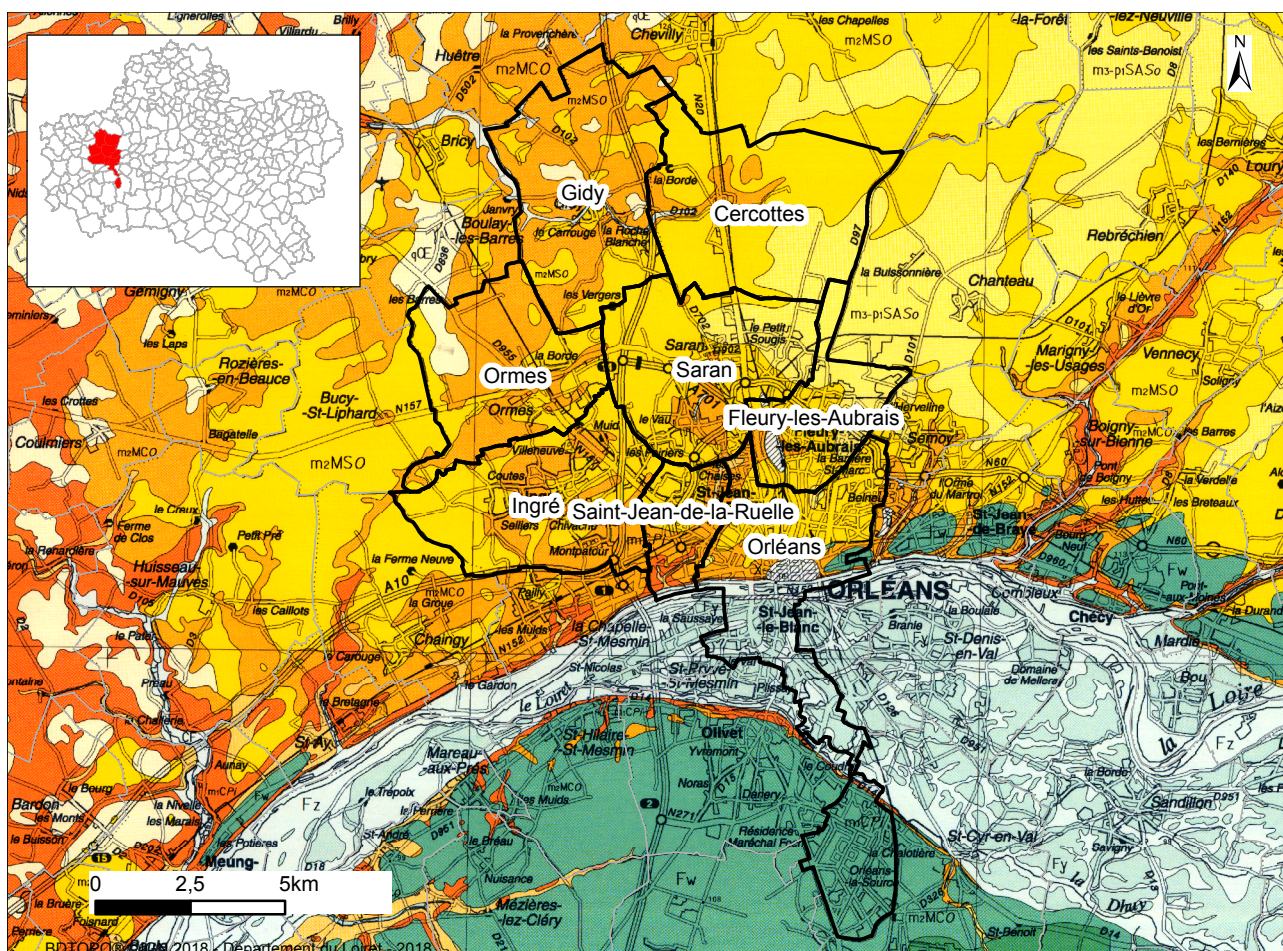


Fig. 5 - Données météorologiques issues de la station de Bricy (Loiret) : ensoleillement, précipitations et vents sur une période de 1981 à 2010.

Chaque région naturelle a néanmoins ses propres caractéristiques⁷ :

- la Beauce (communes de Gidy et Ormes) subit généralement un déficit hydrique entre avril et septembre. Il est particulièrement marqué en août, avec des températures élevées.
- l'Orléanais (Cercottes) et le Val de Loire (Orléans, Fleury-les-Aubrais, Ingré, Saint-Jean-de-la-



- limons des plateaux (qOE)
- sables et argiles de Sologne (m3p1SaSo)
- sables et argiles de l'Orléanais (m2MSO)
- calcaire de Beauce (m2MCO)
- alluvions anciennes de la terrasse de Châteauneuf et du glaciaire d'Olivet (FW)

Fig. 6 - Carte géologique de la zone étudiée.

Ruelle, Saran) connaissent des hivers parfois rudes et assez frais pendant lesquels les gelées sont parfois assez fortes. La pluviométrie est variable, les sécheresses printanières et estivales sont fréquentes.

⁷ <https://www.meteo-centre.fr/loiret-45.php>

1.4 Formation géologique et pédologie

1.4.1 La géologie

Le sous-sol de la zone étudiée est constitué par le calcaire de Pithiviers (m1cpi) calcaire de Beauce (g3/m2MCO) surmonté par des dépôts argilo-sableux burdigaliens - sables et argiles de l'Orléanais (m1a/m2MSO) ou de Sologne (m1b/m3p1SASo) - ou des limons de plateaux (LP/qOE). Quelques poches d'alluvions actuelles ou subactuelles (Fz) sont ponctuelles (Fig. 6).

Le calcaire de Beauce est hétérogène et regroupe des calcaires siliceux fissurés blancs à gris bleuté, séparés par des couches de calcaire pulvérulent. Dans le bassin de la Retrève, au nord de Gidy, la partie supérieure du calcaire est composée de marnes grumeleuses voire d'argiles (DESPREZ et MENGIEN 1975 : 24-25). L'histoire géologique récente est difficile à retracer car des couches d'âge différent s'emboîtent les unes dans les autres. Sur les sables burdigaliens, on ne trouve pas de sols très anciens, l'érosion ayant été toujours plus active que sur les calcaires (GIGOUT *et al.* 1975 : 6).

La partie supérieure du socle calcaire est recouverte par des formations détritiques déposées depuis la fin de l'Aquitaniens jusqu'au Quaternaire (DESPREZ et MENGIEN 1975 : 25-26) :

- les dépôts de vallée sont des alluvions développées dans la partie pérenne du cours des ruisseaux. Ils occupent essentiellement le lit mineur et les zones inondables du lit majeur de la Loire, ainsi que le fond des vallées des cours d'eau secondaires ou temporaires (Oussance, Bionne, Égoutier, Nant et Retrève) (BERGER et DESPREZ 1969 : 2) ;
- les Sables et argiles de l'Orléanais (Burdigalien inférieur) regroupent plusieurs faciès imbriqués, discontinus et lenticulaires d'origine fluviale qui ravinent le calcaire de Beauce en suivant des chenaux orientés est-ouest. Ils ont comblé les irrégularités du calcaire sur une épaisseur pouvant parfois atteindre 20 m (BERGER et DESPREZ 1969 : 4-5) ;
- les Sables et argiles de Sologne (Burdigalien supérieur) sont une alternance de sables grossiers, de sables fins ou moyens argileux, de lits d'argile verte à blanche pouvant dépasser 12 m d'épaisseur. La

proportion de silex local (jurassique ou crétacé) est très faible et leur taille atteint rarement celle du galet. Des quartz et des feldspaths sont également présents (BERGER et DESPREZ 1969 : 4).

- les Limons des plateaux (Quaternaire), argilo-sableux, sont éoliens. Cette formation se charge à la base de sables miocènes remaniés et de cailloutis calcaires empruntés à la formation sous-jacente. Elle forme des placages discontinus sur le calcaire de Beauce et ne s'observe que très rarement sur les dépôts argilo-sableux burdigaliens (BERGER et DESPREZ 1969 : 3). Épais entre 0,20 et 5 m, les surépaisseurs correspondent à des remaniements par des remplissages de cavités de dissolutions ou à des pentes adossées aux vents dominants. Semi-perméables, ils donnent naissance parfois à des mares temporaires (BERGER et DESPREZ 1969 : 4).

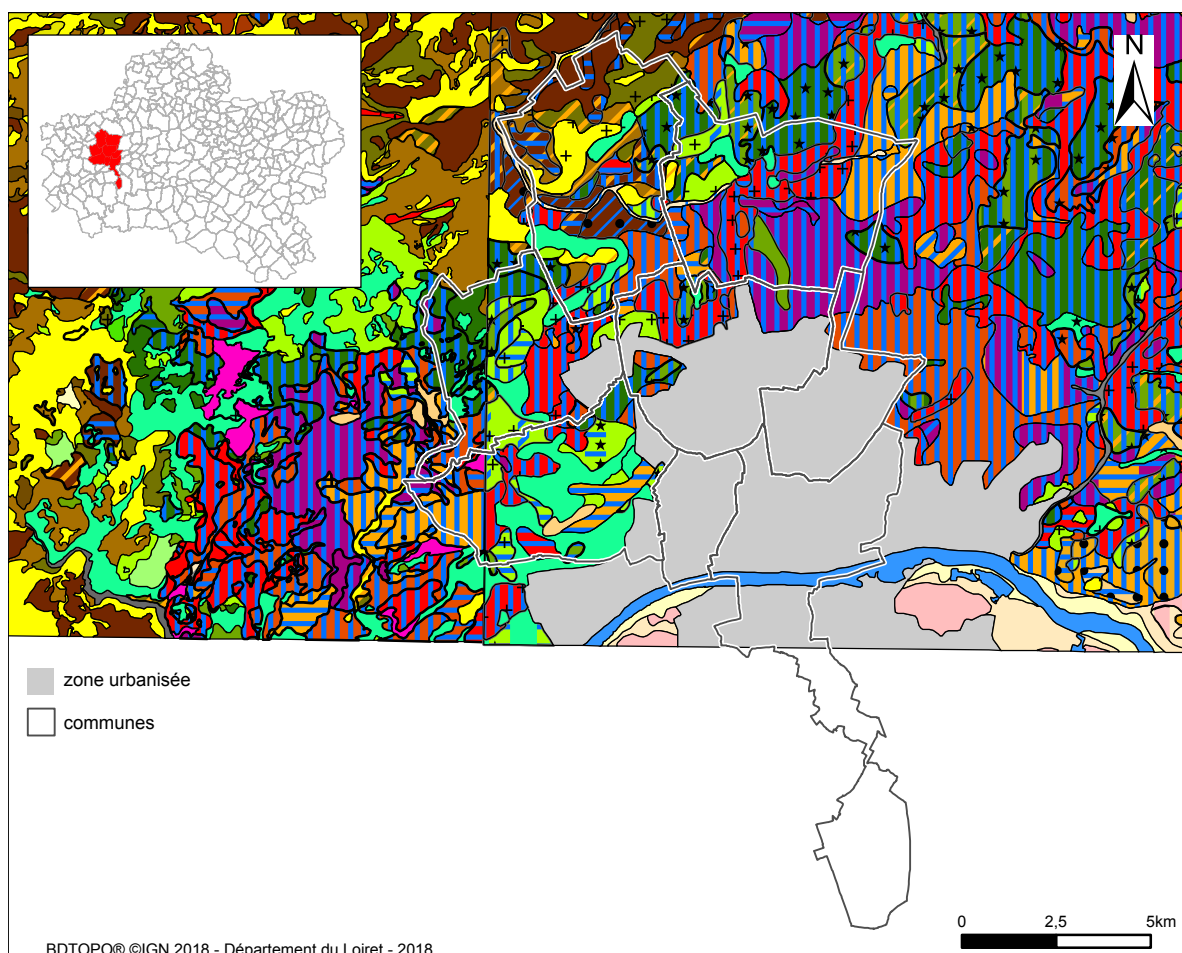


Fig. 7 - Carte pédologique de la zone étudiée.

1.4.1.1 La pédologie

Éditée par l'Institut National de Recherche Agronomique et les Chambres départementales de l'agriculture, la carte pédologique est un référentiel qui décrit la nature et les propriétés des différents

sols ainsi que leur répartition spatiale les uns par rapport aux autres. Celle du Loiret a été réalisée en 2009 (RICHER DE FORGES *et al.* 2009) (Fig. 7, Annexe 1 à Annexe 4).

Il s'agit d'une importante source pour décrire le milieu et évaluer les potentialités des sols pour une agriculture moderne caractérisée par la mécanisation et l'utilisation d'engrais chimiques (RICHER DE FORGES *et al.* 2009 : 1). Cependant, les observations réalisées doivent être nuancées. En effet, les données pédologiques découlent des observations actuelles et les sols ont pu être modifiés depuis l'Antiquité (processus biologiques, chimiques, naturels, humains...) et sans étude géoarchéologique il est difficile de se prononcer sur ces modifications (MAUSSION 2003 : 231-232). Leurs qualités doivent aussi être mises en relation avec les techniques propres à la société considérée (pratiques agricoles, outillage, drainage...), or il manque les informations relatives au territoire en question.

1.4.1.2 Les sols de l'Orléanais

Les sols de l'Orléanais, alliés au faible relief, possèdent les caractéristiques suivantes (ARROUYAS et RENAUX 1989 : 127) :

- présence de couches imperméables à faible profondeur ;
- mauvais écoulement des eaux accentué par la faiblesse des pentes ;
- très faible teneur en éléments minéraux altérables et assimilables et absence quasi générale de calcaire (à l'exception des marnes de l'Orléanais) ;
- forte sensibilité à l'acidification et à la podzolisation de surface sur ces matériaux acides et filtrants ;
- extrême variabilité spatiale dans la distribution des matériaux, liée à la sédimentation complexe.

1.4.1.3 Potentialités agricoles des sols présents dans la zone d'étude

Dans le cadre de ce mémoire, les données de la carte pédologique ont été simplifiées et regroupées afin de proposer une liste du potentiel des sols⁸. Je me suis inspirée du travail réalisé conjointement

⁸ La question de la potentialités des sols antiques est délicate en raison des changements qui ont pu affecter les couvertures pédologiques (possibles dégradations entraînées par les conditions climatiques ou l'activité anthropique) (PETIT *et al.* 2018).

tement entre les archéologues et des pédologues de la chambre d'agriculture dans le cadre du PCR Berry (VANNIÈRE 2001 : 44-45). La classification proposée à l'issue de ces réflexions regroupe les sols partageant les contraintes de même nature et de même intensité à la mise en valeur agricole. Le choix des critères (texture, niveau trophique, hydromorphie) s'est fait selon les connaissances des sols exposées par les agronomes latins, qui sont identiques à ceux qui sont utilisés de nos jours (VANNIÈRE 2001 : 44).

La classification des sols présents dans l'aire d'étude proposée ici (Fig. 8) a été réalisée à partir de la description des sols dans la table attributaire de la carte pédologique du Loiret (champs US sol et UC sol). Quatre niveaux, identifiés selon diverses contraintes (texture, sols superficiels/épais ; hydromorphe ; acide), ont été définis (VANNIÈRE 2001 : 48) :

- sans information : Loire et zones urbanisées (centre-ville d'Orléans) ;
- défavorable : sols sablo-argileux ou argile lourde, peu ou très hydromorphes ;
- peu favorable à défavorable : sols lourds argileux ou sableux reposant sur de l'argile ;
- peu favorable à favorable : sols argileux ou sableux, calciques ou limono-argileux, sains
- favorable : sables limoneux/limons sableux ou sols alluvio/colluviaux.

Dans les cas des communes où la donnée concernant la pédologie est partiellement, voire totalement, absente (Orléans, Saran, Fleury-les-Aubrais, Ingré, Saint-Jean-de-la-Ruelle, Ormes), un score a été attribué à partir de la comparaison entre la carte géologique et de la carte pédologique au format papier (RICHER DE FORGES *et al.* 2009 : carte en annexe). Dans la légende de celle-ci, les sols sont référencés comme « sols sableux, épais, hydromorphes, acides, cultivés », ils ont été classés dans les sols peu favorables à favorables (score 3).

DESCRIPTION (NOM_UC)	CLASSIFICATION	POTENTIEL AGRICOLE
Cours d'eau (Loire)	absence d'information	0 : sans information
Zones urbanisées	absence d'information	0 : sans information
Argile ou argile lourde depuis le haut	défavorable	1 : défavorable
Argile sableuse sur argile lourde présentant une hydromorphie forte (apparaissant vers 30-40 cm) reposant sur un horizon carbonaté	défavorable	1 : défavorable
Sable argileux sur argile sableuse ou argile lourde présentant une hydromorphie forte (au moins vers 30 - 40 cm)	défavorable	1 : défavorable

Sable argileux sur argile sableuse ou argile lourde présentant une hydromorphie moyenne (apparaissant en-dessous de 60 cm)	défavorable	1 : défavorable
Sable sur argile sableuse ou argile lourde avec une hydromorphie forte (apparaissant au moins vers 30-40 cm)	défavorable	1 : défavorable
Sable sur argile sableuse ou argile lourde avec une hydromorphie moyenne (apparaissant en-dessous de 60 cm)	défavorable	1 : défavorable
Sols argilo-sableux sur une argile lourde, fortement hydromorphes (taches apparaissant dès le labour)	défavorable	1 : défavorable
Sols bruns argileux (argile lourde) profonds, fortement hydromorphes (taches apparaissant dès le labour) et enrichis en sables	défavorable	1 : défavorable
Sols bruns argileux (argile lourde) profonds, faiblement hydromorphes, à tendance verticale	défavorable	1 : défavorable
Sols bruns argileux (argile lourde) profonds, sur marne ou calcaire pulvérulent, fortement hydromorphes (taches apparaissant dès le labour) et à tendance verticale	défavorable	1 : défavorable
Sols bruns calciques argileux (argile lourde) modaux, faiblement hydromorphes, sur marne	défavorable	1 : défavorable
Sols bruns calciques argileux (argile lourde) modaux, fortement hydromorphes, sur marne ou calcaire dur	défavorable	1 : défavorable
Sols bruns calciques argileux (argile lourde) modaux, fortement hydromorphes, sur marne ou calcaire dur	défavorable	1 : défavorable
Sols bruns calciques argileux (argile lourde) modaux, fortement hydromorphes, sur marne ou calcaire pulvérulent et enrichis	défavorable	1 : défavorable
Sols bruns faiblement hydromorphes	défavorable	1 : défavorable
Sols bruns fortement hydromorphes, sur calcaire dur en profondeur	défavorable	1 : défavorable
Sols sablo-argileux sur une argile sableuse ou une argile lourde, fortement hydromorphes	défavorable	1 : défavorable
Sols calcaires peu épais à texture lourde depuis le haut	peu favorable à défavorable	2 : peu favorable
Sols bruns fortement hydromorphes et enrichis en sables	peu favorable à défavorable	2 : peu favorable
Sols bruns graveleux	peu favorable à défavorable	2 : peu favorable
Sols calcaires argileux (argile lourde) peu épais, sur calcaire dur	peu favorable à défavorable	2 : peu favorable
Sols calcaires argileux (argile lourde) peu épais, sur calcaire pulvérulent	peu favorable à défavorable	2 : peu favorable
Sols calcaires argileux (argile lourde) peu épais, sur marne	peu favorable à défavorable	2 : peu favorable
Sols calcaires peu épais sur calcaire dur	peu favorable à défavorable	2 : peu favorable
Sols sableux sur une argile sableuse ou une argile lourde, fortement hydromorphes	peu favorable à défavorable	2 : peu favorable
Sols sablo-argileux sur une argile sableuse ou lourde, fortement hydromorphes, reposant sur un horizon carbonaté	peu favorable à défavorable	2 : peu favorable
Sols sablo-limoneux ou limono-sableux sur une argile sableuse ou une argile lourde, fortement hydromorphes	peu favorable à défavorable	2 : peu favorable
Sols argilo-sableux sur une argile lourde, faiblement hydromorphes (taches apparaissant vers 60cm)	peu favorable à favorable	3 : assez favorable
Sols bruns calcaires argileux (argile lourde) modaux, faiblement hydromorphes, sur calcaire dur	peu favorable à favorable	3 : assez favorable

Sols bruns calcaires argileux (argile lourde) modaux, fortement hydromorphes, sur calcaire dur	peu favorable à favorable	3 : assez favorable
Sols bruns calcaires argileux (argile lourde) modaux, sains, sur calcaire dur	peu favorable à favorable	3 : assez favorable
Sols bruns calcaires argileux (argile lourde) modaux, sains, sur marne ou calcaire pulvérulent	peu favorable à favorable	3 : assez favorable
Sols bruns calcaires modaux, enrichis en sables, sur calcaire pulvérulent ou calcaire dur	peu favorable à favorable	3 : assez favorable
Sols bruns calcaires modaux, sain, sur calcaire dur	peu favorable à favorable	3 : assez favorable
Sols bruns calcaires modaux, sains, sur calcaire pulvérulent ou marne	peu favorable à favorable	3 : assez favorable
Sols bruns calciques argileux (argile lourde) modaux, sains, sur marne	peu favorable à favorable	3 : assez favorable
Sols bruns calciques modaux, légèrement enrichis en sables, sur calcaire dur	peu favorable à favorable	3 : assez favorable
Sols bruns calciques modaux, sur calcaire dur	peu favorable à favorable	3 : assez favorable
Sols bruns limono-argileux, profonds, sains	peu favorable à favorable	3 : assez favorable
Sols sableux profonds ou sols sableux épais, légèrement hydromorphes en profondeur	peu favorable à favorable	3 : assez favorable
Sols sableux sur une argile sableuse ou une argile lourde, faiblement hydromorphes et moyennement profonds	peu favorable à favorable	3 : assez favorable
Sols sablo-limoneux ou limono-sableux sur une argile sableuse, faiblement hydromorphes et moyennement profonds	peu favorable à favorable	3 : assez favorable
Sols sablo-argileux sur une argile sableuse ou une argile lourde, faiblement hydromorphes	peu favorable à favorable	3 : assez favorable
sable limoneux ou limon sableux sur sable argileux ou argile sableuse ou argile lourde présentant une hydromorphie moyenne (apparaissant en-dessous de 60 cm)	favorable	4 : favorable
Sols alluvio-colluviaux argilo-limoneux des vallées sèches du Nant et de la Retrêve	favorable	4 : favorable

Fig. 8 - Proposition de potentiel agricole des sols.

1.5 Relief

Le Loiret est l'un des départements les plus plats de France (Fig. 9). Dans la zone étudiée, le relief est très peu marqué et les altitudes sont comprises entre 83 m NGF et 140 m NGF.

Sa topographie est constituée de plateaux et de collines modérément entaillées par les vallées. De grandes zones présentent des pentes quasiment inexistantes (Beauce et Val de Loire), les pentes les plus fortes suivent les vallées et les vallons principalement dans la partie orientale du département (RICHER DE FORGES *et al.* 2009 : 10-11). L'élément du relief le plus remarquable est la vallée de la Loire, laquelle entaille peu profondément le paysage mais s'étale en largeur entre des versants plus ou moins prononcés.

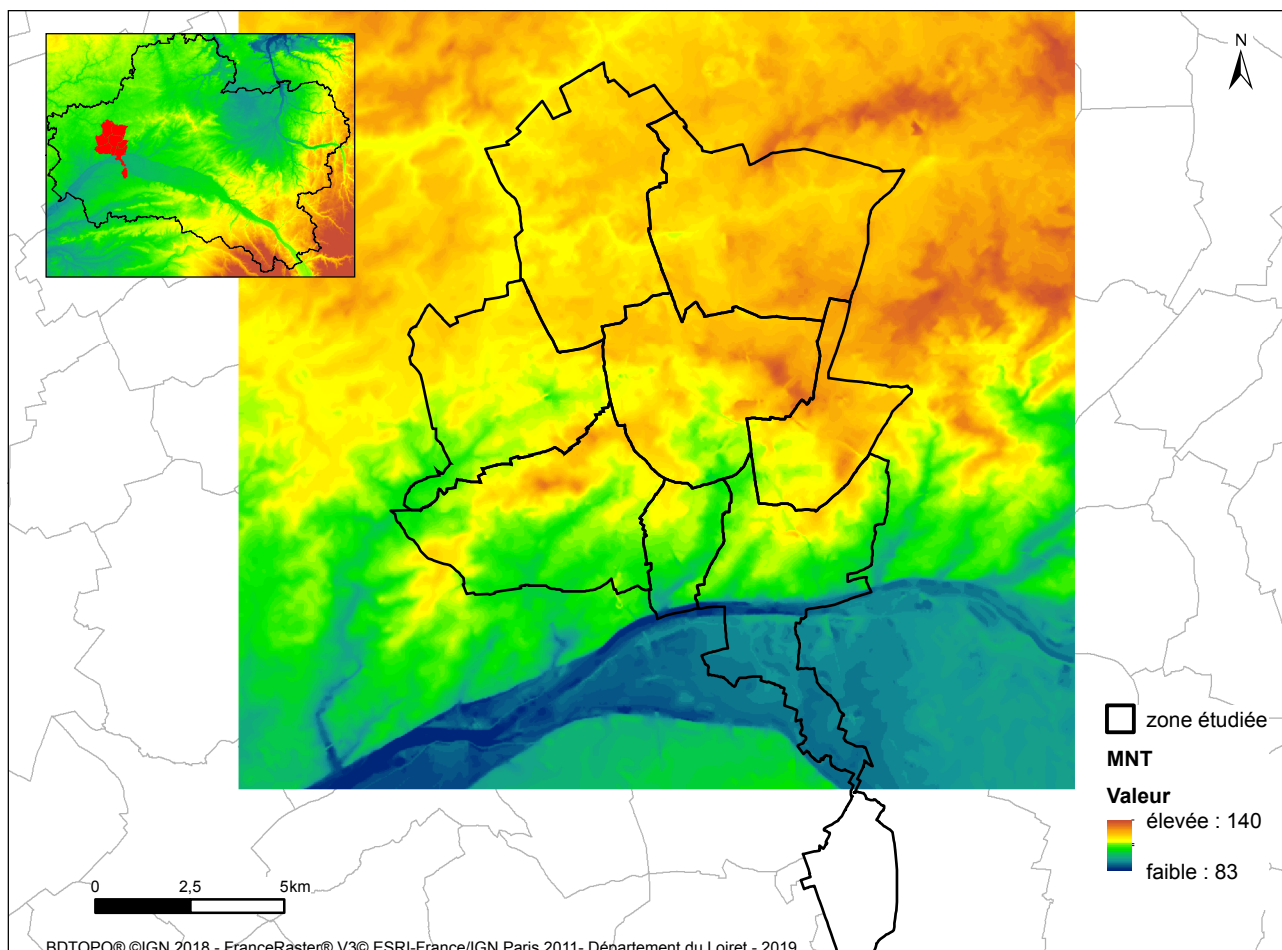


Fig. 9 - Le Modèle Numérique de Terrain du Loiret, avec la localisation de l'espace étudié.

1.6 Hydrographie

Le département du Loiret est irrigué par la Loire, située en bordure méridionale de la zone étudiée, par plusieurs cours d'eaux permanents (dont le Loiret, le Cosson, le Beuvron, le Loing et l'Essonne) et intermittents (Fig. 10). Au sein de la zone d'étude, très peu de cours d'eau circulent et il s'agit majoritairement de cours d'eau temporaires. Plusieurs points d'eau sont recensés sur des cartes (nappes superficielles, mares et dolines en eau), mais ils ne sont pas datés.

Le réservoir aquifère de la Beauce apparaît sous des formes variées : calcaires durs, calcaires pulvérulents, calcaires spongieux, passages d'argiles et de sables. Il s'agit d'un caractère essentiel qui permet une grande perméabilité et facilité à se dissoudre sous l'action de l'eau (mécaniquement ou chimiquement en présence de gaz carbonique). Les effets de la dissolution se traduisent par des galeries, des gouffres, des affaissements, ces phénomènes sont particulièrement bien connus dans la

argiles de l'Orléanais et limons des plateaux sont quant à eux des terrains peu perméables (DESPREZ et MENGIEN 1975 : 27).

1.7 Conclusions

Le Loiret est un département qui offre une grande diversité de paysages. Il n'est pas surprenant que la zone étudiée ici se situe à la confluence de plusieurs régions naturelles qui offrent possiblement plusieurs potentialités et plusieurs stratégies de mises en valeur. Cependant, des points communs rendent homogène cette entité géographique : sous-sol calcaire, substrat sablo-argileux (Sables et argiles de l'Orléanais ou de Sologne) plutôt acide, relief faible, climat semblable, peu de cours d'eau, sols arasés ayant visiblement peu connu de perturbations hormis dans les zones urbanisées.

La description des cadres géographique et géologique est une étape essentielle. Outre le fait que ces éléments permettent de localiser la zone étudiée et d'avoir un aperçu de ses caractéristiques, ils apportent des connaissances importantes à la compréhension des phénomènes taphonomiques qu'ont subis les sites archéologiques et des choix d'aménagement du territoire par les populations anciennes. En effet, le potentiel agricole des sols ainsi que la proximité ou l'éloignement des points d'eau (naturels ou non) peuvent être des critères de choix d'implantation des sites.

1.8 Historiographie et cadre archéologique

C'est à travers le bilan historiographique qui permet de contextualiser ce travail que peuvent être abordés les courants de pensées dans lesquels il s'insère. Des travaux récents synthétisant l'essentiel des données historiographiques ont permis de recueillir un grand nombre de références (POIRIER 2007 ; GANDINI 2008).

1.8.1 Historiographie générale

En France les études sur l'histoire du peuplement des campagnes ont commencé au début XIX^e s. sur la base des études toponymiques et de leur cartographie (ZADORA-RIO 2001 : 2). Malgré de nombreuses réserves portant sur la fiabilité des restitutions énoncées dès les années 1950 (fiabilité des restitutions linguistiques, datation des noms de lieux, capacité des toponymes à rendre compte de l'existence d'un lieu habité à la période considérée), la toponymie est restée la source majeure pour retracer l'histoire du peuplement jusque dans les années 1970 (ZADORA-RIO 2001 : 3-4).

La recherche de la mise en évidence de traces de l'Empire romain en Gaule ou « romanité », conduit alors à s'intéresser principalement aux parties résidentielles de grands établissements antiques, en particulier les *villae* qui apparaissent comme la conséquence de la romanisation des campagnes (LEVEAU 1983 : 923). La plupart des travaux reposent alors sur une approche descriptive, une analyse dimensionnelle et morphologique des bâtiments, sans tenir compte de l'évolution chronologique du bâti, des différentes catégories d'habitats et du contexte environnemental (GANDINI 2006 : 19). Les données archéologiques s'insèrent ainsi dans une trame historique amenant à présenter l'habitat rural antique en termes d'essor (après la conquête), d'apogée (*Pax romana*) et de déclin (lié aux difficultés de l'empire à partir du III^e s. ; GANDINI 2006 : 19).

Les campagnes de prospections aériennes et pédestres menées au cours des années 1970-1980 ont entraîné, outre une augmentation importante du nombre des sites ruraux recensés, l'observation d'une grande diversité typologique : la *villa* n'est plus l'unique forme d'habitat antique rural.

En parallèle, interviennent une rupture et un changement de point de vue. Il est désormais acquis que les mêmes zones ont été habitées sans interruption depuis la Protohistoire et que des dynamiques de transformation de l'habitat ont eu lieu en un même territoire (ZADORA-RIO 2001 : 3-4).

À partir des années 1990, dans la continuité de ce changement de paradigme, l'essor de l'ar-

chéologie préventive en milieu rural permet de rompre avec une archéologie limitée aux parties résidentielles des *villae*, en livrant d'autres types d'habitat (petites exploitations, bâtiments agricoles...) et une chronologie plus précise et affinée au demi-siècle près et des phénomènes de continuité entre les périodes dites de transition (l'âge du Fer/Haut-Empire ; Bas Empire, Antiquité tardive/haut Moyen Âge ; GANDINI 2008 : 12-15). Désormais, les dynamiques de l'habitat rural sont appréhendées dans la longue durée et les chercheurs s'attachent à comprendre l'organisation des campagnes ainsi que les interactions entre les zones de peuplement et les relations habitats/environnement (naturel et humain ; ZADORA-RIO 2001 : 6-7). P. Leveau est l'un des premiers chercheurs francophones à s'être intéressé à ces questions, traitant des campagnes autour de la ville en invoquant des aspects géographiques et en abordant les relations ville-campagne (LEVEAU 1984 : 399-447).

L'association AGER, créée en 1991 suite au colloque d'Antibes « Archéologie et espaces » sous la direction de J.-L. Fiches et S. Van der Leeuw (1990), a, quant à elle, pour but de promouvoir la recherche dans le domaine de l'archéologie et de l'histoire rurales de la Gaule romaine en organisant notamment un colloque tous les deux ans⁹.

Concomitamment à ces avancées, l'archéologie du paysage¹⁰ se développe sous l'impulsion des travaux européens et américains. En France, une table ronde organisée en 1982 par A. Ferdière et É. Zadora-Rio, permet aux chercheurs de s'interroger et de débattre de l'acquisition des données en prospection et de leur traitement (comment hiérarchiser les sites ? Comment comprendre leur localisation et leurs interactions ?) (FERDIÈRE et ZADORA-RIO 1986 ; GANDINI 2008 : 14).

Dans les années 1990, G. Chouquer élabore et théorise l'archéogéographie, une discipline qui s'intéresse à la dynamique des formes planimétriques afin de restituer l'histoire des paysages (CHOUQUER 2008 ; CHOUQUER 2017).

Dès lors, le paysage ou l'espace¹¹ – abordé par des études de sol, de faune, de flore etc. – n'est

9 <https://ager.hypotheses.org>

10 Le terme « paysage », inventé au XIV^e s., désigne actuellement une étendue spatiale, naturelle ou transformée par l'homme, qui présente une certaine identité visuelle ou fonctionnelle (dictionnaire Larousse en ligne <https://www.larousse.fr/dictionnaires>).

11 Selon N. Poirier, le terme « espace » est moins subjectif que « paysage ». Il permet d'aborder le paysage dans

plus un simple support cartographique qui permet de réaliser l'inventaire des données et quelques études topographiques. L'archéologie de l'espace rural devient pluridisciplinaire et aborde le paysage du point de vue de ses dynamiques naturelles et des dynamiques sociales qui président à la répartition de l'habitat, à l'exploitation et à l'organisation des terroirs (GANDINI 2006 : 22). L'habitat (au sens large et incluant les voies, le parcellaire, les champs) est mis en relation avec son milieu.

Vers les années 2000, il est apparu nécessaire de mieux caractériser les formes de l'habitat et surtout de préciser les relations qu'ils entretenaient entre eux et avec les autres éléments structurants du paysage anthropiques (agglomérations, voies, lieux funéraires) ou « naturels » (pédologie, hydrographie, etc. ; GANDINI 2008 : 15).

À ces fins, des outils d'analyses statistiques des données et des techniques de traitement et de modélisation de l'espace (Systèmes d'Information Géographique), s'appuyant en partie sur des travaux des géographes, ont émergé. Ils permettent de repérer la structure du peuplement et les relations multiples et variées qu'entretiennent les différentes composantes. Désormais, pour l'étude du peuplement et de son territoire, sont introduites les notions de concentration et de dispersion de l'habitat, de hiérarchisation et de réseaux (Hodder, Orton 1976, cités par F. Djindjian ; DJINDJIAN 1978 : 206-207 ; 210). Cependant, des difficultés subsistent pour exploiter des données archéologiques insuffisantes – puisqu'issues de fouilles plus ou moins partielles – tant en qualité qu'en quantité. Tandis que le géographe travaille sur des effectifs de populations connus, l'archéologue doit se contenter d'approximations souvent grossières, issues de données indirectes tirées du terrain.

C'est dans ce contexte, qu'apparaissent plusieurs importants travaux comme le programme *Archaeomedes*. Il s'agit là d'une des premières tentatives française de modélisation de la dynamique du peuplement à une échelle régionale constituée à partir des données de la prospection archéologique (VAN DER LEEUW, FAVORY et FICHES 2003). Ce programme marque une nouvelle étape dans ce type toute sa diversité et de s'abstraire du regard orienté de l'observateur (POIRIER 2007 : 37).

d'approche, dans la mesure où il a pour but de proposer une synthèse de l'évolution du peuplement antique dans la moyenne et basse vallée du Rhône entre 800 av. J.-C. et 1600 ap. J.-C. Lancé au début des années 1990 et coordonné par S. van der Leeuw, il correspond à un « projet international et multidisciplinaire sur les dynamiques anthropiques et naturelles impliquées dans la dégradation de l'environnement méditerranéen, et notamment dans la désertification » (VAN DER LEEUW, FAVORY et FICHES 2003 : 1). Son objectif est d'étudier « les interactions entre les dynamiques sociales d'une part et les dynamiques naturelles de l'autre » dans le long terme, afin « d'élucider la dynamique complexe de la dégradation des terres et son aspect extrême, la désertification, dans les milieux méditerranéens vulnérables. Il s'attache notamment aux relations entre les processus naturels impliqués et la dynamique socio-économique qui sous-tend l'interaction de l'homme avec l'environnement » (VAN DER LEEUW, FAVORY et FICHES 2003 : 11). En basse et moyenne vallée du Rhône, les données archéologiques (sites d'habitats) ont été croisées avec des données environnementales. Ainsi, à partir d'une analyse systémique, la dynamique du peuplement a pu être traitée en s'émancipant des schémas calqués sur les découpages chrono-historiques traditionnels. Les résultats obtenus ont notamment montré que les modifications qui affectent la densité de l'habitat aux II^e et III^e s. ap. J.-C. dans la vallée du Rhône, ne signifient pas une dépopulation des campagnes et que la restructuration des réseaux d'habitat n'est une conséquence ni de changements du climat ni d'un épuisement des sols ou d'un autre facteur environnemental. Il semble plutôt que ces évolutions témoignent « d'un processus de rationalisation du système de production » (VAN DER LEEUW, FAVORY et FICHES 2003 : 202). Un des apports essentiels de ce travail a aussi été de mettre en avant la nécessité du rapprochement entre archéologues et géographes pour la construction d'une étude dynamique de l'élaboration de l'espace.

Les méthodes développées dans le projet *Archaeomedes* se sont largement diffusées à l'échelle nationale. Les recherches portant sur les productions rurales, sur l'environnement immédiat des exploitations agricoles et sur les notions de réseau et de système ont été au centre de plusieurs programmes collectifs de recherches et de colloques. Ce déplacement de la problématique scientifique

se manifeste aussi dans la politique des interventions archéologiques préventives et programmées (programmation nationale de l'archéologie).

Ainsi, plusieurs études ou programmes visant à mieux comprendre le système de peuplement et l'espace qu'il occupe et exploite ont vu le jour :

- les recherches menées dans le cadre du programme *Archaeomedes* se poursuivent dans le cadre du projet *ArchaeDyn I et II*. Celui-ci a pour but de mettre au point des indicateurs quantitatifs et qualitatifs permettant de mesurer, par phase chronologique, la dynamique des territoires, leur attractivité, leurs compétences, leur rapport avec la hiérarchie sociale comme facteur de stimulation et de développement économique afin d'approfondir l'analyse des interactions spatiales entre des groupes sociaux et d'envisager la structuration des territoires, leur mode d'organisation, leur évolution dans la plus longue durée possible (NUNINGER 2007).

- DYPASTER, coordonné par F. Trément, vise à comprendre les dynamiques spatiales du développement du territoire du Massif Central de l'Âge du Fer au Moyen Âge. Il s'agit de mettre en évidence des pôles de développement et leur capacité à structurer l'espace dans le temps, de manière à évaluer les échelles et les degrés d'intégration et d'interdépendance des espaces concernés. Plusieurs thèmes sont étudiés : les marqueurs du développement, dont les réseaux urbains, l'occupation du sol, les élites, les voies de communication, la production, les échanges, la consommation et l'anthropisation du milieu (TRÉMENT 2013 : 27-51).

Les avancées informatiques des années 2000 permettent la création de réseaux de chercheurs, comme le réseau ISA¹² (Information Spatiale et Archéologie) qui regroupe des concepteurs et des utilisateurs d'informations spatiales en archéologie au niveau national. Il a pour ambition de contribuer à l'amélioration, la diffusion et le développement collectif des pratiques géomatiques (cartographie, Systèmes d'Information Géographique, télédétection) par la mise en commun de réflexions, de méthodes, de compétences, de savoir-faire et d'outils.

12 <http://isa.univ-tours.fr>

1.8.2 Historiographie régionale

1.8.2.1 Généralités

Les débuts de la recherche archéologique loirétaine ont commencé vers le début du XVIII^e s. (PROVOST 1988 : 33-44). À cette période, se développe un engouement pour l'archéologie locale : dessins de monuments, création de collections privées (notamment de monnaies romaines).

Après quelques vicissitudes (notamment l'échec de la commission des antiquités du département du Loiret qui a perduré seulement entre 1828 et 1829), une première carte archéologique a été rédigée par J.-B Jollois (JOLLOIS 1836). En raison des thèmes traités à l'époque et issus d'un questionnaire national préparé par l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, l'auteur s'est principalement attaché à suivre les voies romaines, décrire les monuments (ponts, ruines antiques, *tumulus*, etc.) et les monnaies antiques.

La Société Archéologique de l'Orléanais et son musée sont créés au milieu du XVIII^e s. par l'abbé Desnoyers. Si cette société a pour but de décrire les vestiges archéologiques mis au jour de manière fortuite ou encore visibles dans le paysage, l'abbé Desnoyers s'intéresse particulièrement aux origines antiques d'Orléans et délaisse les campagnes environnantes.

Vers la fin du XVIII^e s., malgré l'émergence de nouveaux axes de recherches (archéologie commerciale, fluviale, etc.), l'attrait pour l'archéologie loirétaine décline.

C'est seulement à partir du milieu du XX^e s., entre les deux guerres mondiales, qu'elle connaît un renouveau grâce aux nombreux travaux de l'abbé Nouel (NOUEL 1964 ; LAROCHE [s.d.]) et à la naissance d'associations locales. Des zones géographiques comme la Beauce seront particulièrement étudiées.

Dans les années 1940, le cadre législatif évolue. La loi Carcopino (1941) vise à réglementer les opérations archéologiques (délivrance d'une autorisation) et offrir une protection aux vestiges (déclaration de toutes les découvertes). Depuis, ce cadre législatif ne cesse d'évoluer (lois de 2001, 2003, 2016). En réponse au changement du cadre législatif et aux importants travaux de réaménagement

ments des centres-villes, la fin des années 1960 et le début des années 1970 voient la naissance et le développement de l'archéologie préventive ou de sauvetage en France.

Devant l'ampleur de ce patrimoine, le Département du Loiret crée le premier poste d'archéologue départemental de France en avril 1971. Il intervient en tant qu'expert lors de découvertes fortuites, fouille sur de nombreux sites loirétains et contribue à démontrer l'intérêt patrimonial de plusieurs d'entre eux. Cette compétence est ensuite délaissée au milieu des années 1980, pour réapparaître en 2005 puis 2008, date de la création du Service d'Archéologie Préventive du Département du Loiret.

Parallèlement, en 1975 est créée la Fédération Archéologique du Loiret. Elle rassemble aujourd'hui vingt associations et a pour mission de promouvoir la recherche archéologique et historique du département du Loiret par des prospections, des inventaires, des fouilles et des publications, notamment la *Revue Archéologique du Loiret*.

De nombreuses prospections aériennes ont été réalisées dans tout le département : D. Jalmain en Beauce (JALMAIN 1970), H. Delétang à l'ouest du département (DELÉTANG 1982), etc. Plusieurs prospections pédestres ont été menées, par exemple celles d'A. Ferdière et A.-M. Fourteau à Lion-en-Beauce (FERDIÈRE et FOURTEAU 1979) ou les prospections géophysiques à Saran au lieu-dit la Médecinerie (LOIRET 1972). À partir de 1993, É. Médevielle mène, dans le cadre du BRA (Bureau de Recherches Archéologiques) puis du BERA (Bureau d'Études, de Recherches et d'Applications), des campagnes de prospections-inventaires sur les communes du nord-ouest d'Orléans afin de définir les zones archéologiquement sensibles et exposées au développement urbain. Il effectue également des surveillances de travaux et des sondages ponctuels sur des sites repérés en prospection. Onze communes ont ainsi fait l'objet d'un Document Final de Synthèse de Prospection-Inventaire : Saran, Ingré, Ormes, Bucy-Saint-Liphard, Chaingy, Boulay-les-Barres, Bricy, Gidy, Cercottes, La Chapelle-Saint-Mesmin et Saint-Hilaire-Saint-Mesmin.

Concernant l'habitat rural laténien et antique, de nombreux travaux ont été réalisés par A. Ferdière depuis les années 1980. Parmi de nombreux thèmes, il a abordé les questions des cam-

pagnes en Gaule, de l'artisanat et de l'économie à travers plusieurs articles – notamment *Chroniques rurales, Voyage à travers la Gaule profonde* (Ferdrière 1984-2018) – ou ouvrages (FERDIÈRE 1988a ; FERDIÈRE 1988b ; FERDIÈRE 2013).

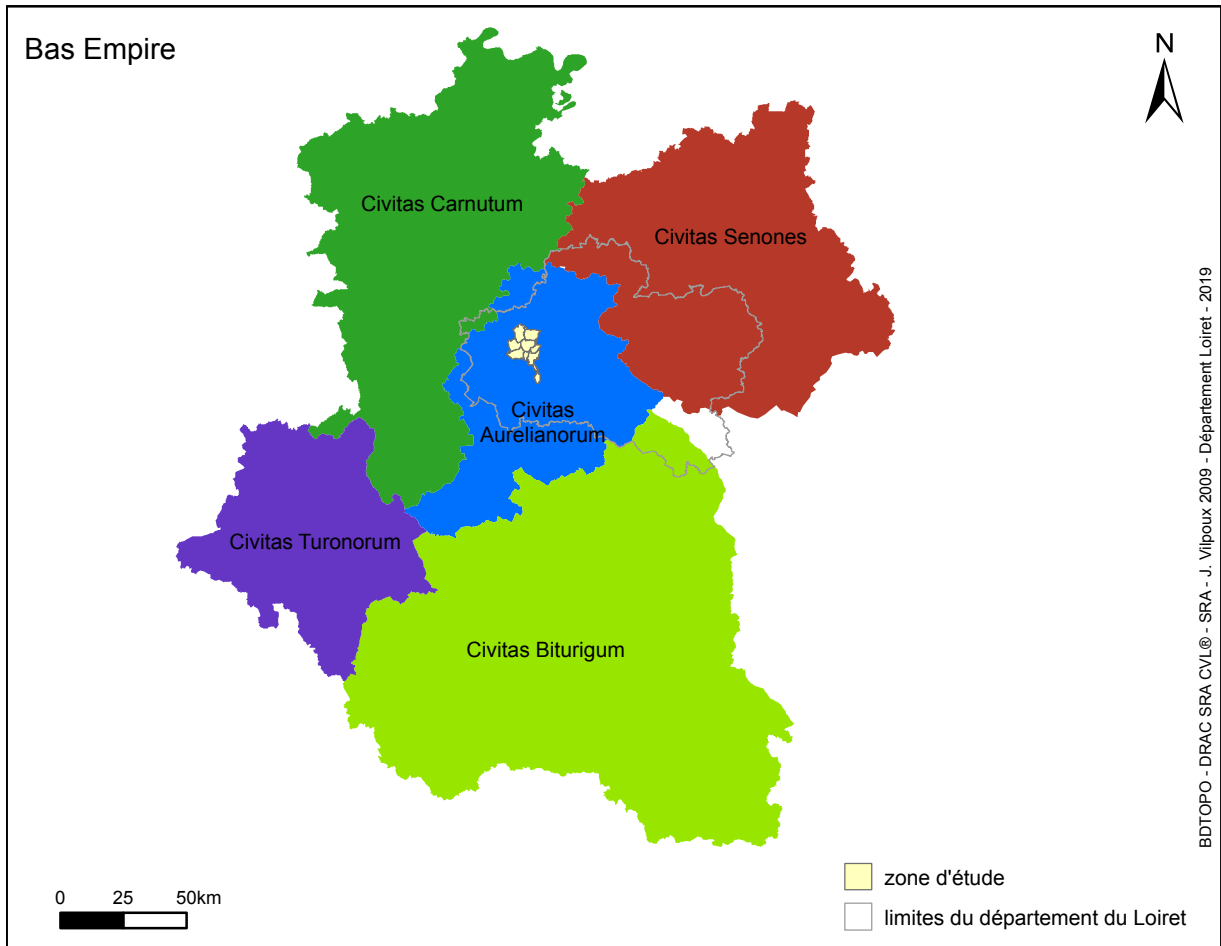
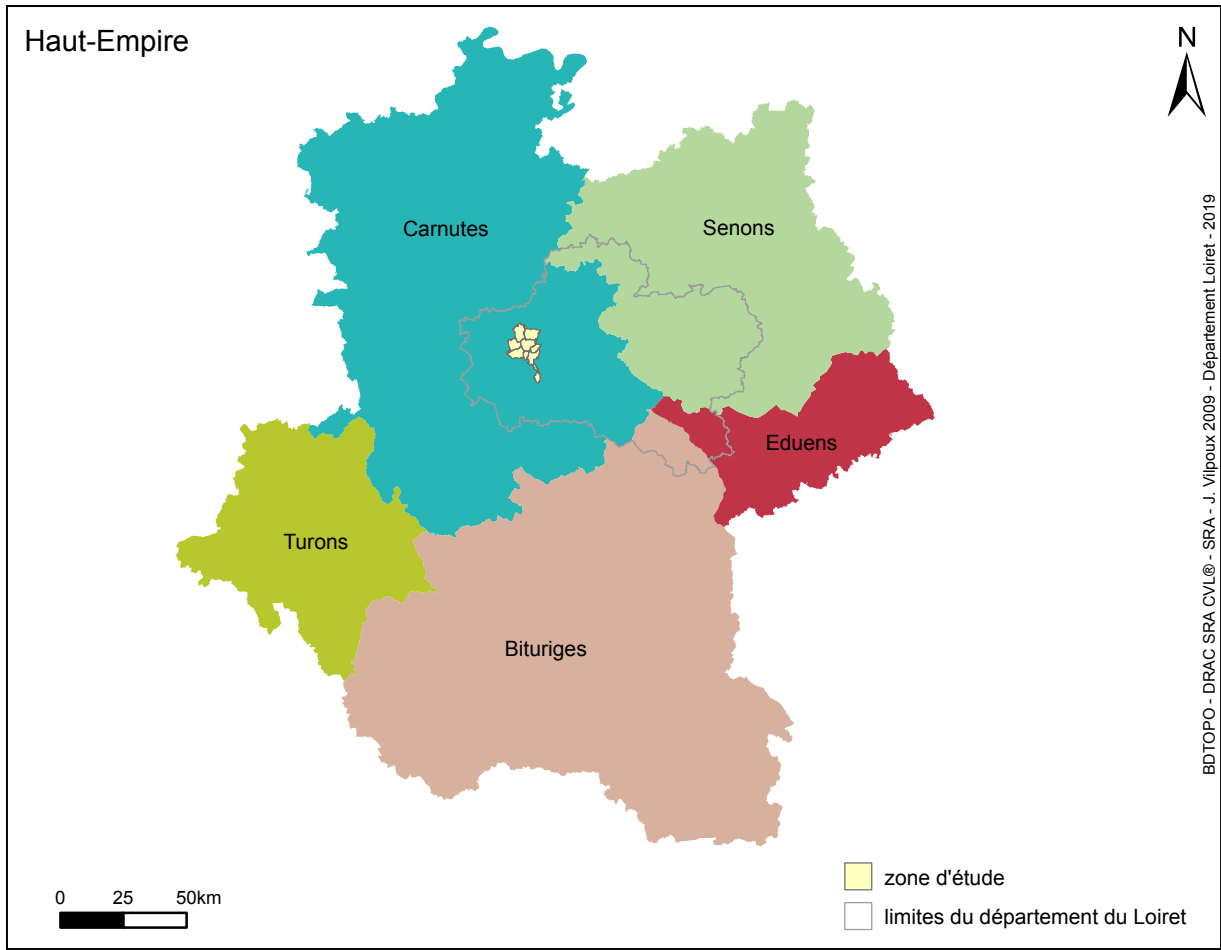
Enfin, les synthèses sur le parcellaire de la région Centre-Val de Loire et son évolution sont assez peu nombreuses, avec seulement les travaux de B. Liger sur le « parcellaire de Beaugency » (LIGER 1974), repris par S. Robert (ROBERT 1996).

1.8.2.2 Le second âge du Fer

Les éléments retenus sont majoritairement extraits de la synthèse de S. Fichtl rédigée à l'occasion de la parution d'un supplément à la *Revue Archéologique de la France* consacré aux sites découverts sur le tracé de l'A19 (FICHTL 2015 : 109-111) et d'une notice sur l'*oppidum* d'Orléans issue de l'atlas en ligne *Oppida, premières villes au Nord des Alpes* (FICHTL [s.d.]).

Depuis La Tène jusqu'à la période romaine, le Loiret est situé sur le territoire des Senons, des Carnutes (dont la capitale est Chartres-*Autricum*) des Bituriges et des Éduens (Fig. 11). Le seul *oppidum* connu est Orléans-*Cenabum* qui possède un rôle économique certain en raison de sa situation sur la Loire et dont l'importance régionale est majeure.

Vers la première moitié du II^e s. av. J.-C. (180/150 av. J.-C.), l'occupation est lâche et peu structurée. La première organisation d'Orléans, identifiable à une agglomération à caractère urbain, se met en place vers 150/130 av. J.C. : le bâti est plus organisé et les activités se spécialisent sur l'artisanat du métal. Cette trame d'occupation se densifie jusqu'aux années 30/10 av. J.-C. sans subir de modifications majeures. C'est à cette période que semble s'effectuer le passage de l'agglomération ouverte à l'*oppidum*. Cette question n'est pas résolue et plusieurs hypothèses - qui reposent sur les diverses données archéologiques connues et en particulier sur la répartition des traces de La Tène -



32 *Fig. 11 - Carte des cités antiques au Haut-Empire et au Bas Empire.*

sur l'emprise de la ville (estimée à 25 ha ; Fig. 12), l'emplacement des nécropoles et des fortifications ont été proposées.

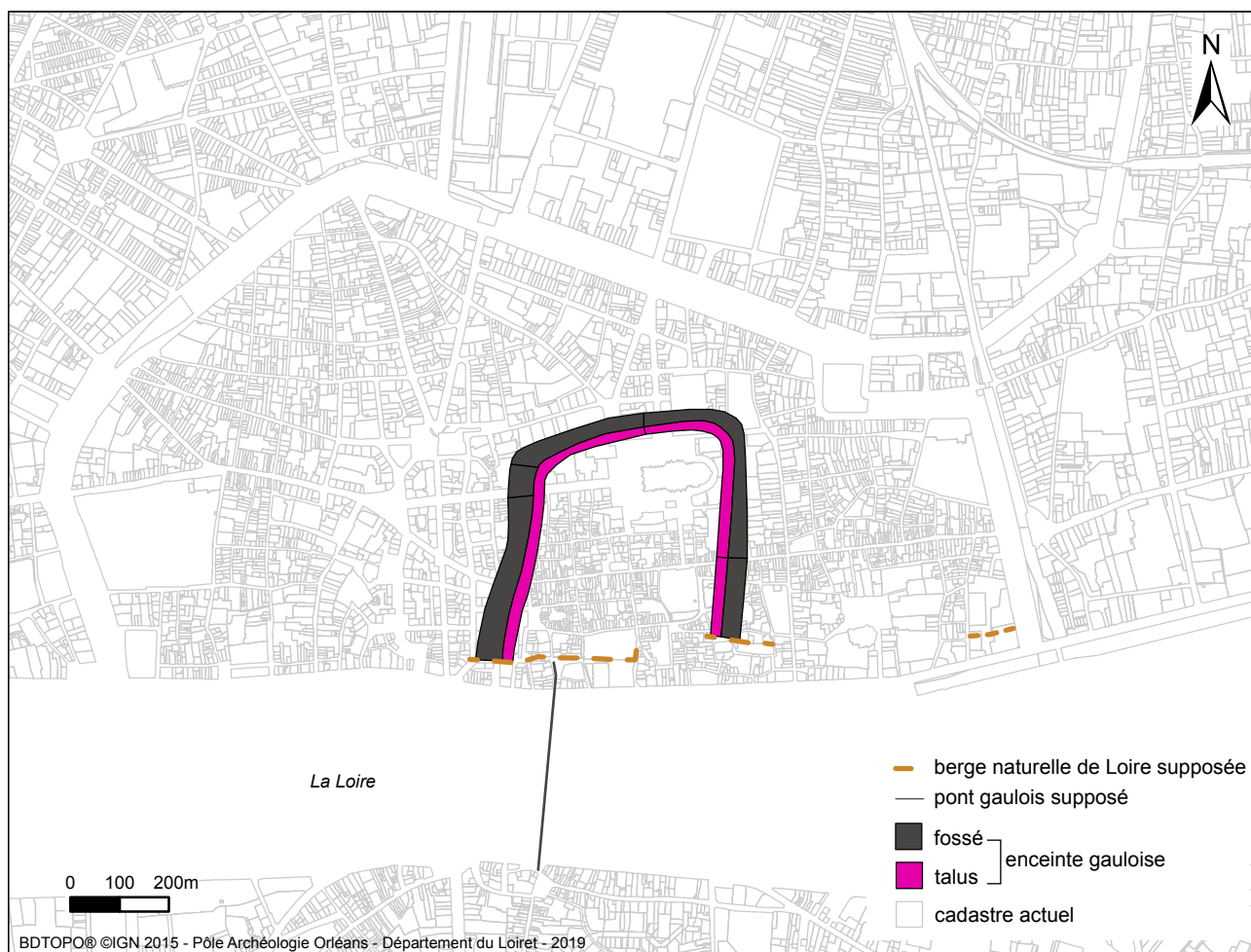


Fig. 12 - Limites de l'enceinte gauloise d'Orléans-Cenabum.

Les habitats ruraux sont assez bien connus en région Centre Val-de-Loire et des zones régulièrement étudiées par des prospections ou des opérations d'archéologie préventive montrent une grande densité de sites (par exemple Boynes-Batilly-en-Gâtinais ou au nord-ouest d'Orléans). À partir du III^e s., les habitats prennent la forme d'enclos fossoyés dont les plans, les surfaces et les aménagements diffèrent en fonction des sites. Les campagnes, notamment la Beauce, sont largement exploitées et les opérations archéologiques menées dans les communes situées autour d'Orléans montrent également une campagne densément occupée.

Des fouilles récentes ont permis de mieux percevoir leur hiérarchie et la diversité de leur organisation interne (CONY et WASSONG 2014). Néanmoins, encore trop souvent, seule la partie enclose

de l'occupation est prescrite au détriment des aménagements externes, livrant une image tronquée de leur fonctionnement.

Les zones agricoles et les espaces funéraires restent encore bien souvent non documentés, notamment dans le secteur nord-ouest d'Orléans.

Le réseau viaire est encore méconnu pour cette période, mais l'implantation d'agglomérations aux origines gauloises sur des itinéraires antiques suggère une origine antérieure à la conquête. Dans le Loiret, l'existence de la voie Orléans-Paris est attestée par des états gaulois de la chaussée et des fossés bordiers fouillés à Saran. L'origine protohistorique de la voie Orléans-Chartres par Allaines paraît également confirmée par des occupations gauloises découvertes en Eure-et-Loir (CRIBELLIER 2014 : 433-450).

1.8.2.3 La période gallo-romaine

Au Haut-Empire, Chartres est la capitale de la cité des Carnutes (*Civitas Carnutum*). Orléans est une agglomération antique très urbanisée avec une vocation marchande forte (CRIBELLIER 2014 : 433-450) et renforcée par l'essor de nouveaux réseaux d'échanges empruntant la vallée de la Loire et reliant la Bourgogne et le Massif central à la façade atlantique (JOYEUX *et al.* 2016 : 460). C'est aussi un carrefour et un point de rupture de charge pour les marchandises franchissant la Loire à Orléans, depuis l'Aquitaine jusqu'au Nord et à l'Est de la Gaule (JOYEUX *et al.* 2016 : 460). Au cours de l'Antiquité tardive, avant la fin du IV^e s., une division a lieu entre Chartres et Orléans. La cité des *Aureliani* (*Civitas Aurelianorum*) émerge et Orléans-*Cenabum* est sa capitale (Fig. 11).

À partir de la fin du I^{er} s. ap. J.-C, la ville subit de nombreuses transformations : la trame urbaine, le bâti évoluent ainsi que la fonction des espaces. De nouveaux quartiers d'habitation sont créés à l'est et à l'ouest du centre de la ville, sur des espaces ruraux. L'artisanat est progressivement rejeté à la périphérie, notamment au sud du fleuve.

Aux II^e-III^e s., la ville occupe les rives droite (soit une partie du plateau et du coteau descen-

dant vers la Loire) et gauche de la Loire (dans la vallée alluviale) et probablement certaines îles. Elle couvre une surface de 120 ha (Fig. 13 et Fig. 14). Sa zone portuaire, dont l'emprise est partiellement connue, est constituée par des entrepôts et une succession de quais qui gagnent du terrain sur le fleuve (JOYEUX et CANNY 2016 : 129).

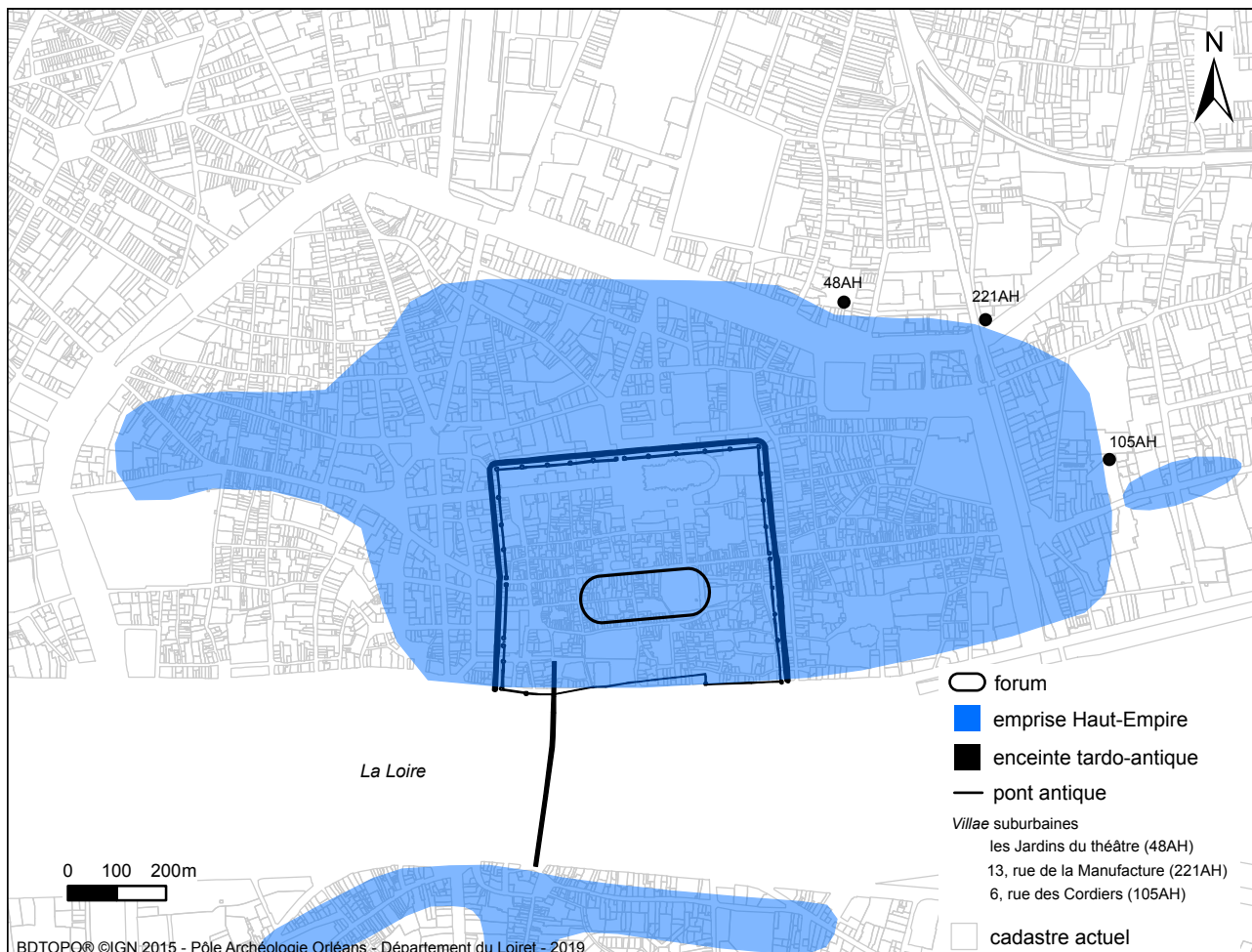


Fig. 13 - Emprise maximale de l'occupation du Haut-Empire et enceinte du Bas Empire.

L'organisation du centre monumental antique est encore méconnue, mais les recherches confirment une urbanisation très précoce, à partir du changement d'ère et dans le premier quart du I^{er} s. ap. J.-C. Des espaces publics pérennes sont attestés, ainsi que des quartiers artisanaux et d'habitation privée, plus ou moins monumentaux, le long des rues principales. Des vestiges de murs de terrasses mis au jour le long de la pente du coteau vers la Loire dénotent une mise en scène complétée par les galeries couvertes supposées du *decumanus* et du *cardo* dans sa partie sud (JOYEUX et CANNY 2016 : 116).

Quelques vestiges de *domus* ou *villae* périurbaines ont été mis en évidence au Clos de

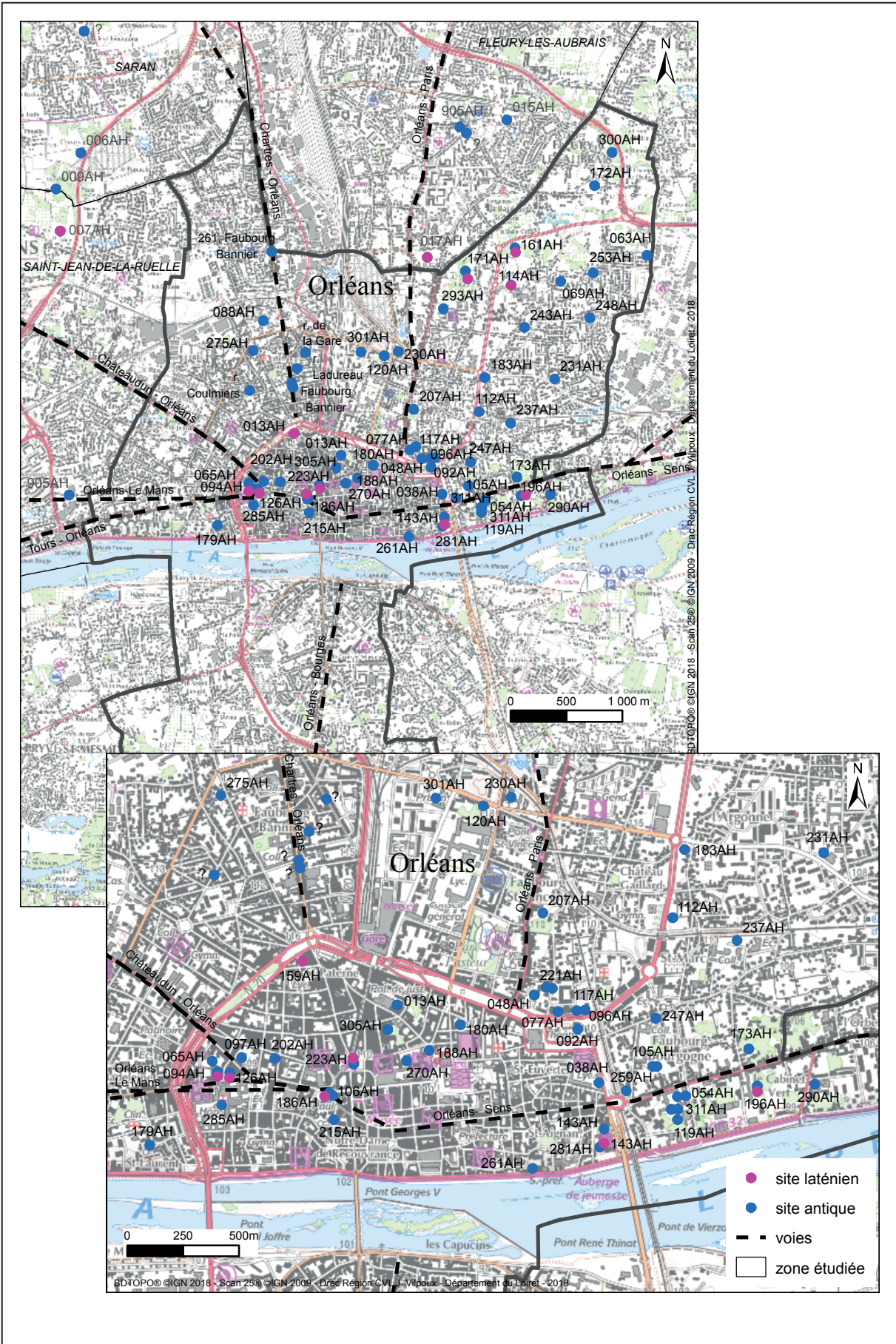


Fig. 14 - Zooms sur le contexte archéologique d'Orléans-Cenabum.

Saint-Denis (45.234.069 AH) (DUPONT, JESSET et ROUILLARD 1995), aux Jardins du Théâtre/rue de la Manufacture (45.234.048 AH, 45.234.221 AH) (DEBAL 1991), 6, rue des Cordiers/25-27, rue du Faubourg de Bourgogne¹³ (45.234.105 AH) (une ou deux 2 *domus* auraient été mises au jour ; JOYEUX et CANNY 2003). Quelques vestiges (mobiliers céramiques) mis au jour rue Charles Péguy et à l'emplacement de l'actuel CFA laisseraient envisager une autre *domus* (45.234.311 AH) (COURTOIS et ZIEGLER 2016 : 21). Établies au cours du I^{er} s. ap. J.-C., les *domus* du Clos de Saint-Denis (JOYEUX et CANNY 2003), les Jardins du Théâtre/rue de la Manufacture semblent périliter vers la fin du II^e s. et être remplacées par des espaces funéraires. Celle située 6, rue des Cordiers/25-27, rue du Faubourg de Bourgogne laisse la place, entre la fin du II^e s. et la première moitié du III^e s., à des activités artisanales, avant d'être totalement abandonnée à la fin du III^e s. (JOYEUX et CANNY 2003).

Certains espaces ont pu être identifiés en marge de la ville et ils se développent le long d'un axe routier majeur, parallèle à la Loire. Outre les nécropoles, des indices de production et d'extraction de matériaux (ateliers de tuiliers, de potiers, carrières d'extraction/production de chaux) ont été recensés majoritairement à l'est de la ville et au sud de la Loire.

À la charnière entre les III^e s et IV^e s., la ville devient chef-lieu de la nouvelle cité des *Aureliani* et se dote d'un évêque (milieu IV^e s. ?). Une rétraction de la ville semble avoir lieu et elle présente, dans le troisième quart du IV^e s., une enceinte globalement carrée de 25 ha (cf. Fig. 13). Cette muraille reprend le tracé supposé du rempart gaulois, centrée autour du *forum* monumental. Ce qui pouvait apparaître comme un repli territorial pourrait en fait correspondre à un âge d'or pour la ville (JOYEUX *et al.* 2016 : 452-453 ; JOYEUX et CANNY 2016 : 134).

La zone portuaire est rejetée à l'extérieur de la ville, mais son activité reste importante (JOYEUX *et al.* 2016 : 130).

La construction de l'enceinte n'entraîne pas de destructions majeures au sein de la ville close (JOYEUX *et al.* 2016 : 134). À l'extérieur, les zones orientales et occidentales sont exclues, souvent

13 Les auteurs évoquent l'hypothèse de la présence de deux *domus*, mais seule une fouille extensive permettrait de répondre à cette question. Dans le cadre de ce travail, il a été choisi de ne compter qu'une seule *domus*.

transformées en jardins ou en friches, mais les principales modifications avaient eu lieu avant sa construction. Les occupations, qui persistent et demeurent méconnues, donneront naissance aux faubourgs médiévaux.

Les sanctuaires hors Orléans-*Cenabum* sont très peu connus¹⁴. Celui de la Fontaine de l'Étuvée (45.234.161 AH) est le seul témoin d'établissement à fonction religieuse implanté dans l'aire d'étude (VERNEAU et NOËL 2009). Il est en activité depuis le gallo-romain précoce et son abandon date de la seconde moitié du IV^e s. et V^e s. Éloigné du centre-ville de 2,5 km au nord-est, il serait lié à la présence du captage de sources guérisseuses. C'est également de cet endroit que part le seul aqueduc connu pour l'alimentation en eau d'Orléans (JOYEUX *et al.* 2016 : 120).

Les nécropoles antiques sont principalement localisées à proximité d'Orléans-*Cenabum* et des agglomérations secondaires. Les tombes datées du Bas Empire sont encore rares.

Plusieurs pôles funéraires sont attestés dans les faubourgs est et ouest de la ville (Saint-Euverte, Saint-Marc, autour de la rue Bannier et de la rue des Carmes ; Fig. 15). Des sépultures en dehors des nécropoles sont régulièrement mises au jour. Il s'agit majoritairement de sépultures d'enfants, dont les datations couvrent le Haut-Empire. Quelques inhumations de sujets adultes sont également répertoriées (JOYEUX *et al.* 2016 : 458)

14 Un autre sanctuaire se trouve à 1 km à l'ouest en dehors de la zone d'étude sur la commune de Bucy-Saint-Liphard, au Bois d'Amung (mention carte archéologique).

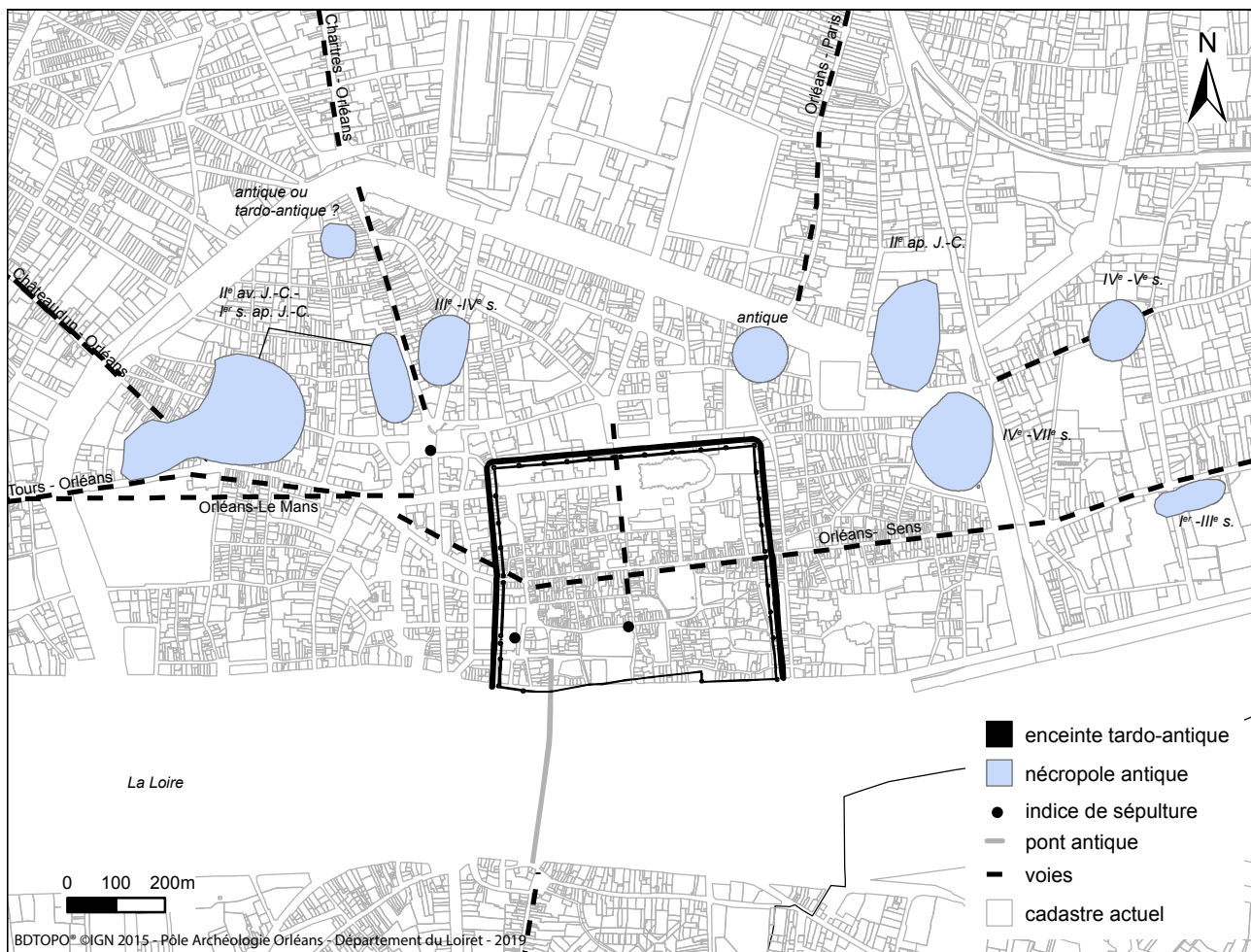


Fig. 15 - Répartition des nécropoles antiques.

En périphérie immédiate d'Orléans-Cenabum, les établissements agricoles constituent la marge économique de la ville, bien que leurs liens réciproques soient méconnus. Les recherches de ces vingt dernières années menées dans la zone située entre 5 km et 10 km du centre-ville ont permis de préciser l'implantation des établissements ruraux¹⁵ (JOYEUX *et al.* 2016 : 119). Les données issues de la commune de Saran, un des secteurs les mieux explorés et situé directement au nord d'Orléans, permettent de définir, dès le I^{er} s. ap. J.-C., un tissu resserré de petites exploitations rurales distantes de 200 m à 300 m et éloignées du réseau viaire principal. Environ la moitié de ces établissements se maintiennent à la période antique ou se transforment en *villa*. Des observations similaires ont été faites sur la commune de Gidy (SOURIS (DE) *et al.* 2016). Malheureusement, malgré la présence des

15 On notera également l'absence d'agglomération secondaire dans un rayon de 10 km (JOYEUX et CANNY 2016 : 119).

premiers établissements à 1 km du centre urbain, ce « maillage » ne peut être conforté jusqu'aux portes de la ville en raison des données encore trop lacunaires (JOYEUX *et al.* 2016 : 120).

Cinq *villae* sont connues et localisées dans un rayon de 5,5 km à 8 km autour d'Orléans. Deux sont situées à Saint-Jean-de-Braye (Clos de Roche, Clos de Feularde) et trois à Saran (la Médecinerie, Clos des Quatre Clefs, Nord Alcatel). D'autres traces de constructions indéterminées ont été repérées, notamment par des prospections pédestres et des sondages ponctuels, dans un rayon de 5 km à 7 km, sur les communes de Saint-Jean-de-Braye, Ingré, Saran, Ormes, La Chapelle-Saint-Mesmin et Olivet (JOYEUX *et al.* 2016 : 460).

Deux habitats dérogent à ce constat d'éloignement : le Clos Saint-Denis et le Square des Érables à Orléans, localisés entre 2,5 km à 3 km du centre. Il s'agirait de *villae* situées à proximité du sanctuaire de la fontaine de l'Étuvée, peut-être le long de l'aqueduc (JOYEUX *et al.* 2016 : 460).

Les productions de ces exploitations sont vraisemblablement tournées vers la céréaliculture, mais avec une économie certainement diversifiée. Malheureusement, les connaissances sur le sujet sont encore lacunaires, de même que celles sur l'artisanat (FERDIÈRE *et al.* 2013 : § 2-5).

Le milieu rural est similaire à celui du monde laténien. Il est organisé par un réseau de voies, d'habitats groupés, de *villae*, de fermes, de sanctuaires plus ou moins grands et d'ensembles funéraires. La Beauce orléanaise, bien connue en raison de nombreuses campagnes de prospections pédestres, aériennes et de l'archéologie préventive, est mise en valeur par un réseau d'exploitations agro-pastorales dense, dès la période de La Tène et encore plus sans doute à la période romaine. Celui-ci est alors constitué d'un habitat dispersé composé de fermes et *villae*.

Le plein essor de l'occupation rurale se situe à la fin du I^{er} s. et au II^e s. Dès le III^e s., le nombre de sites diminue (regroupements fonciers ?). Cette récession ou rétraction s'accroît durant l'Antiquité tardive et le début du haut Moyen Âge (FERDIÈRE 1996 ; RENAULT 2010).

Les *villae* se développent surtout à partir du milieu du I^{er} s. ap. J.-C. et se présentent en habitat dispersé. Topographiquement, elles semblent décalées par rapport aux habitats antérieurs à la Conquête. Elles sont généralement de moyenne ou de petite taille (bâtiments d'une superficie infé-

rière à 10 ha), contrairement à celles mises au jour dans d'autres régions comme la Champagne Berrichonne ou le plateau Picard (FERDIÈRE *et al.* 2010). Leur partie résidentielle, construite en dur, se distingue de la partie agricole, souvent construite en matériaux périssables, qui comprend des granges, des greniers, etc. Les deux espaces sont généralement séparés par une ou plusieurs cours.

Les fermes plus modestes sont de petites exploitations succédant aux fermes gauloises, avec vraisemblablement relativement peu de créations nouvelles. Elles possèdent généralement un enclos fossoyé et des bâtiments construits le plus souvent en matériaux périssables (bois et terre).

Le réseau viaire et les grands axes de communication reliant les capitales et les principales agglomérations est relativement mieux connu qu'à la période précédente (Fig. 16). Les voies principales reprennent sans doute les itinéraires gaulois antérieurs. S'ajoute la voie terrestre Autun-Orléans-Tours qui longe la vallée de la Loire et qui a été particulièrement fréquentée, comme en témoignent les agglomérations et les ponts antiques qui jalonnent le fleuve sur 250 km (CRIBELLIER 2014 : 433-450 ; JOYEUX et CANNY 2016 : 116). En revanche, le réseau secondaire et le rôle joué par les voies navigables sont très largement méconnus (CRIBELLIER 2014 : 433-450), même si la Loire est connue pour être un axe majeur et que le Loiret n'est probablement pas navigable (JOYEUX *et al.* 2016 : 453).

Sur l'ensemble des onze voies mentionnées par J. Soyer (SOYER 1971 ; SOYER 1979), la plupart sont connues partiellement en milieu rural mais leur connexion avec le réseau urbain orléanais reste hypothétique (JOYEUX *et al.* 2016 : 453). Les chercheurs s'accordent pour réduire leur nombre à cinq, les autres étant considérées comme des bifurcations des tracés principaux. Toutes partent du pont franchissant la Loire et vont ensuite vers l'ouest, le nord et l'est.

La voie Autun-Orléans-Tours, par la rive nord de la Loire, posséderait une bifurcation vers Le Mans par Châteaudun, mais si l'itinéraire vers Tours figure sur la Table de Peutinger, la bifurcation par Châteaudun n'est pas mentionnée. Cet axe serait le prolongement occidental du *decumanus*

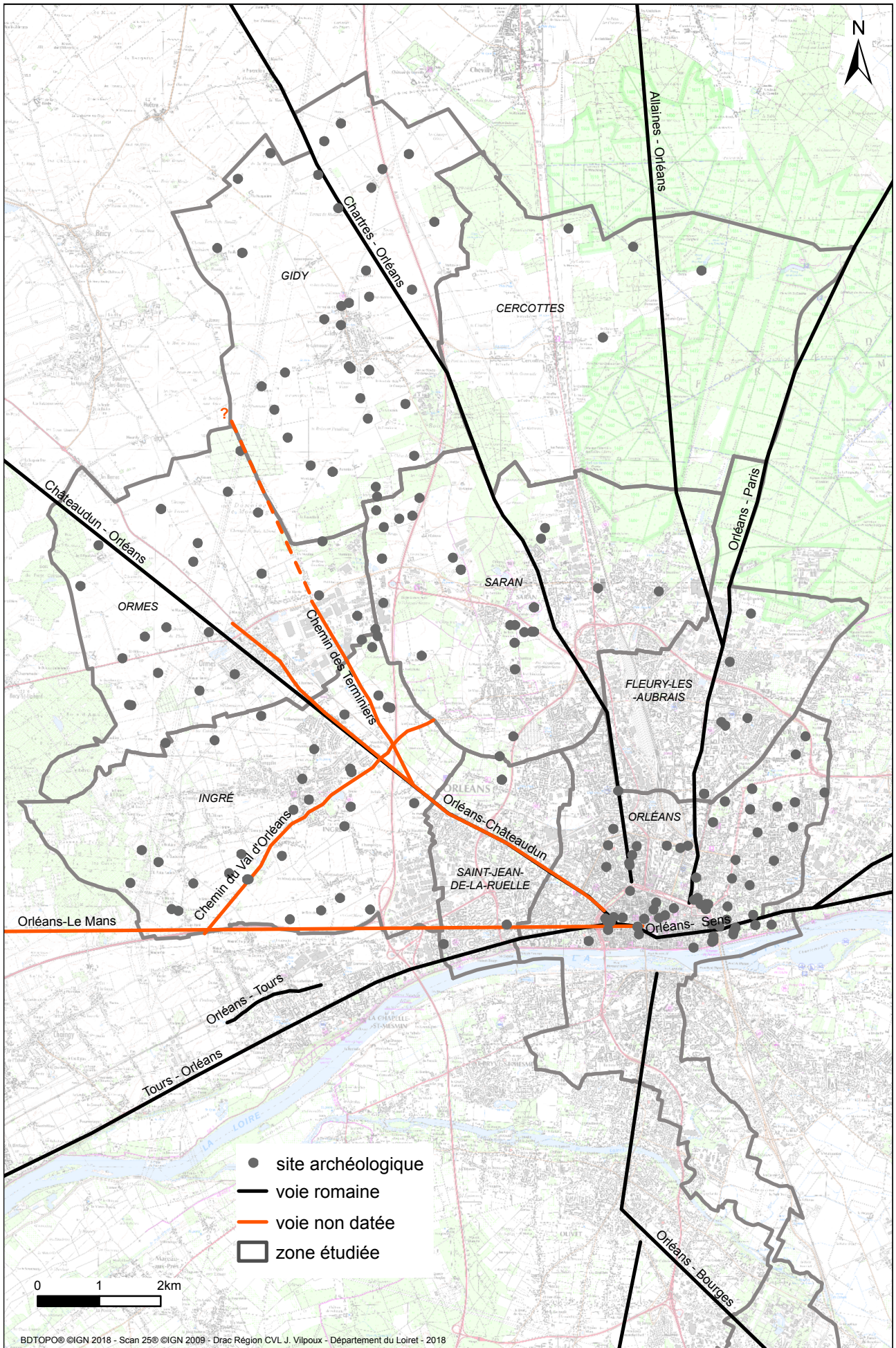


Fig. 16 - Le réseau viare antique.

maximus. Des tronçons de cette voie ont été observés lors d'interventions archéologiques à proximité de la Loire (JOYEUX et CUNAUULT 2010 : 69-74).

La voie Orléans-Paris et Chartres serait le prolongement du *cardo maximus*. Selon J. Soyer, une bifurcation conduit à Chartres, mais il est toutefois possible que cette voie se séparant au nord de la cathédrale n'existe qu'après la construction de l'enceinte du Bas Empire. Au Haut-Empire, il est vraisemblable qu'il s'agisse de deux axes séparés au départ d'Orléans.

Le tracé de la voie Orléans-Sens est parfaitement connu. Un nouvel itinéraire est envisagé en sortie d'Orléans (JOYEUX et CANNY 2003).

La voie Orléans-Autun et Auxerre, Reims, Melun ou Étampes est mentionnée sur la Table de Peutinger. Elle se situe dans le prolongement oriental du *decumanus maximus*.

PARTIE 2 : Constitution du corpus et présentation des données

2. Sources et méthodes mises en œuvre : création d'un SIG et base de données

2.1 La terminologie employée

Avant de continuer plus loin la réflexion, il convient de s'interroger sur les termes rencontrés dans les sources et ceux employés dans ce travail.

2.1.1 La notion de site

Si l'on se réfère aux travaux de C. Gandini (GANDINI 2008 : 88-90), le terme « site » est une notion assez vague qui regroupe plusieurs définitions, souvent relatives au mode d'acquisition des informations. En France, sa définition est liée au développement de la prospection dans les années 1980. Il indique au départ un lieu ou un « un gisement identifié à partir d'indices matériels et délimité dans le temps et dans l'espace, inscrit dans un inventaire et localisé par un point » (GANDINI 2008 : 89). Cette définition se complique quand on s'intéresse à sa place dans un réseau et à ses relations avec son environnement et, avec le développement des études transdisciplinaires et des axes issus de la programmation nationale de l'archéologie, sa définition doit dépasser le point de localisation de l'habitat pour comprendre sa périphérie dans un rayon plus ou moins large.

Le terme établissement (rural) correspond à un lieu où l'homme s'est installé de manière plus ou moins pérenne mais qui correspond à une seule phase d'occupation (GANDINI 2008 : 90). Un site peut donc englober plusieurs établissements ou plusieurs occupations.

Il a été fait le choix de considérer un site comme une entité géographique géolocalisée et délimitée. Un site peut comporter un établissement (un point géoréférencé) ou plusieurs (plusieurs points géoréférencés) s'ils sont dissociés par un hiatus chronologique de 100 ans ou plus ou si la fonction de ces occupations change sans hiatus chronologique avéré.

2.1.2 La *domus*

Ce terme a été rencontré à plusieurs reprises dans les études locales, pour évoquer des demeures au statut aisé et situées en périphérie d'Orléans. La *domus* est une maison urbaine habitée par des personnes aisées, construite en dur avec les éléments de confort et des zones artisanales attenantes. Cette interprétation pose question, puisqu'en raison des emprises de fouilles morcelées et disjointes, il est difficile de savoir s'il s'agit de véritable *domus* d'une part et d'autre part d'être certain qu'elles sont en-dehors des limites de la ville. Toutefois, il semble que leur localisation en dehors de l'aire urbaine fait consensus.

2.1.3 La *villa*

Le terme *villa* a été rencontré à de nombreuses reprises dans les sources archéologiques dépouillées, notamment dans des rapports de prospection ou de sondages (MÉDEVIELLE 1995a ; MÉDEVIELLE et BERTHONNEAU 1996 ; MÉDEVIELLE 2001a ; MÉDEVIELLE 2002a ; MÉDEVIELLE 2003a). Il a servi de référence pour classer les établissements prospectés ou partiellement sondés, par opposition à la ferme. Les établissements ainsi nommés possèdent des éléments de construction en dur (moellons calcaires, pierres), de confort (vestiges de bains) et de décor (enduits peints, tesselles de mosaïque, etc.).

La *villa* est généralement considérée comme le signe le plus évident de la présence des élites dans les campagnes et semble être la conséquence de la romanisation des campagnes (LEVEAU 1983 : 923). Elle est dotée d'une valeur hiérarchique qui la place en tête de l'habitat rural. Il s'agit d'une exploitation domaniale à caractère spéculatif comportant un lieu de production (*pars rustica*) et une partie résidentielle relativement confortable (*pars urbana*) (FERDIÈRE 1988a : 158). On notera toutefois la difficulté d'identifier une réalité économique et culturelle à partir des seuls vestiges archéologiques (LEVEAU 1983 : 927). En outre, il a été montré depuis plusieurs années que la *villa* ne constitue pas un indice suffisant pour appréhender le niveau de romanisation, ni de développement d'un territoire (OUZOULIAS 2007 : 22-23).

La *pars urbana* est ce qui permet de la différencier d'une ferme plus modeste en raison du soin apporté à sa construction et à sa décoration, mettant en œuvre des techniques et des modèles typiquement romains (éléments de confort, enduits peints, mosaïque, etc.).

Si cette catégorie d'habitat est plutôt facile à identifier en diagnostic ou en fouille, en prospection pédestre seul le mobilier atteste une construction en dur (mortier, moellons/pierre, tuiles), des éléments de décoration plus ou moins riches (mosaïque, enduits peints, placage de marbre...) et d'installation de confort (bains...). En prospection aérienne, les habitats construits en dur, réunissant une partie résidentielle et une partie dévolue à l'activité agricole nettement distincte de la première, correspondent à cette catégorie (GANDINI 2008 : 96-97).

À la fin de l'Antiquité, la *villa* peut être abandonnée ou réoccupée par des constructions plus sommaires installées dans les ruines des anciens bâtiments. Elle devient une cellule territoriale dans laquelle sont localisés des biens fonciers qui appartiennent à plusieurs propriétaires (GANDINI 2008 : 98).

2.1.4 La ferme

L'appellation « ferme » souligne l'utilisation de matériaux périssables dans les constructions de la fin de l'âge du Fer et du début de la période romaine. Elle recouvre aussi des connotations sociale et culturelle répondant à la *villa*, mais la recherche a montré que ce type de construction n'est pas uniquement réservé aux Gaulois (GANDINI 2008 : 99-100).

Pour désigner ces habitats d'apparence plus modestes que les *villae*, le terme « ferme » est plus neutre. Il désigne une exploitation rurale où l'on pratique l'élevage, la culture. La ferme comprend un espace d'exploitation (culture ou élevage) et un espace domestique (habitation et dépendance) qui ne possède pas le caractère résidentiel, voire ostentatoire, d'une *villa*. Elle peut se présenter sous des formes architecturales variées. Ces habitats peuvent avoir plusieurs niveaux de statuts différents et ils peuvent être autonomes (OUZOULIAS 2006 : 165-169).

2.1.5 Le bâtiment agraire ou agricole

Cette catégorie de construction correspond à des bâtiments de taille et de facture modestes. Intégrée par *Archaeomedes* dans leurs recherches sur la dynamique de peuplement rural en Languedoc et dans la moyenne et basse vallée du Rhône, elle a été interprétée comme des locaux techniques, des aires de stockage ou des abris temporaires pour gardiens d'animaux.

Ce terme signifie ici des petits bâtiments ruraux isolés dans les campagnes dont la vocation première n'est pas d'être une habitation permanente (Gandini 2008 : 100-101).

2.1.6 La *mansio*

Une *mansio* est un habitat groupé constitué d'équipements publics, de lieux de stockages, d'étables, d'auberges (COLLEONI 2016 : 5). Identifier une *mansio* est complexe et il a été démontré combien l'usage de ce terme était souvent mal employé (COLLEONI 2016 : 5-6, 8). Rencontré à deux reprises dans les sources archéologiques (PROVOST 1988 ; MÉDEVIELLE et FORTIN 2008), ce terme est utilisé pour désigner des agglomérations routières. Le toponyme *Marcomans*, qui aurait donné Marmogne, a été rencontré deux fois (SOYER 1971 ; SOYER 1979 ; PROVOST 1988). Selon les recherches de J. Soyer, il pourrait s'agir d'un cantonnement qui surveillait les routes.

2.2 Construction d'un SIG

Pour réaliser les analyses de l'ensemble des sites, il a été nécessaire de créer un SIG. Au préalable, un Modèle Conceptuel de Données a été élaboré.

2.2.1 Le Modèle Conceptuel de Données

Le Modèle Conceptuel de Données (MCD) correspond à une « représentation simplifiée de la réalité préalable à la conception d'un système d'information » (RODIER *et al.* 2011). Il figure les différents éléments et leurs interactions dans le cadre d'une problématique et propose un ensemble cohérent en amont de la géodatabase.

Le MCD peut être notamment réalisé à partir de la modélisation hypergraphique ou HBDS (*Hypergraph Based Data Structure*) qui a été développée à la fin des années 1970. Elle a été ensuite reprise par des géographes et adaptée en archéologie (RODIER *et al.* 2011). Ce système permet d'appliquer la théorie relationnelle de gestion des données sur des données spatiales. Cette transposition permet de définir un modèle de données qui prend en compte la globalité d'un phénomène, les objets le décrivant, les attributs décrivant ces objets, leurs relations. Au final, les composantes du phénomène sont développées dans une organisation hiérarchisée en hyperclasses et en classes d'entités reliées par des liens et des hyperliens.

Le MCD proposé comprend de cinq hyperclasses, rassemblant chacune plusieurs classes d'entités (Fig. 17) :

- l'hyperclasse « environnement » contient quatre classes d'entités. Il s'agit du relief, du potentiel agricole des sols, de l'hydrographie et de la géologie. Comment déterminent-ils et influencent-ils l'installation d'habitats laténiens et antiques ;

- l'hyperclasse « sites archéologiques » regroupe les classes d'entités « sites antiques » et « sites laténiens ». Comment les sites se répartissent-ils ? Quelle peut-être l'héritage des sites proto-historiques sur les sites antiques ? ;

- l'hyperclasse « voies de circulation antiques » est composée par les voies principales et les chemins secondaires. Comment structurent-elles et attirent-elles les sites archéologiques ? ;

- les hyperclasses « cadre administratif antique » et « cadre administratif actuel » contiennent respectivement les limites de la cité, l'agglomération antique d'Orléans-*Cenabum*, les contours des communes et les routes actuelles. Ce sont deux structures contingentes dans le graphique, de fait elles sont représentées en transparence.

2.2.2 Les sources

- Les sources archéologiques

Il s'agit des données sur les sites extraites des cartes archéologiques disponibles au service archéologique du Département du Loiret. Elles sont issues de prospections, de découvertes fortuites, de diagnostics et de fouilles préventives, de la documentation (toponyme, cadastre napoléonien ; Fig. 18). Elles ont été complétées par le dépouillement des sources archéologiques conservées à la bibliothèque du Service Régional de l'Archéologie.

- Les sources cartographiques

L'existence d'un service de SIG au sein du Département du Loiret a permis l'accès à de nombreuses sources cartographiques (Fig. 19).

La carte des emprises des opérations archéologiques qui ont été réalisées sur le territoire de la commune d'Orléans issue du service archéologique de la ville d'Orléans a également été utilisée. Ces emprises ont été transformées en points (centroïde) après avoir sélectionné les sites nécessaires à l'étude.

2.2.3 La GéoDataBase

Le logiciel utilisé est ArcGis 10.5.1 (ESRI®). Une géodatabase personnelle (.mdb) a été créée. Elle permet d'une part de stocker et de gérer les informations dans un même espace, et d'autre part de réaliser diverses requêtes et des analyses. Le système de projection utilisé est le RGF Lambert 93 (norme en vigueur).

Dans un premier temps, les données nécessaires portant sur les sites archéologiques ont été exportées et stockées dans un fichier Excel. Les champs inutiles ont été supprimés et de nouveaux champs ont été créés, en vue de la recherche bibliographique et de l'élaboration des descripteurs. Ces nouveaux champs concernent des renseignements d'ordres administratif, géographique et archéolo-

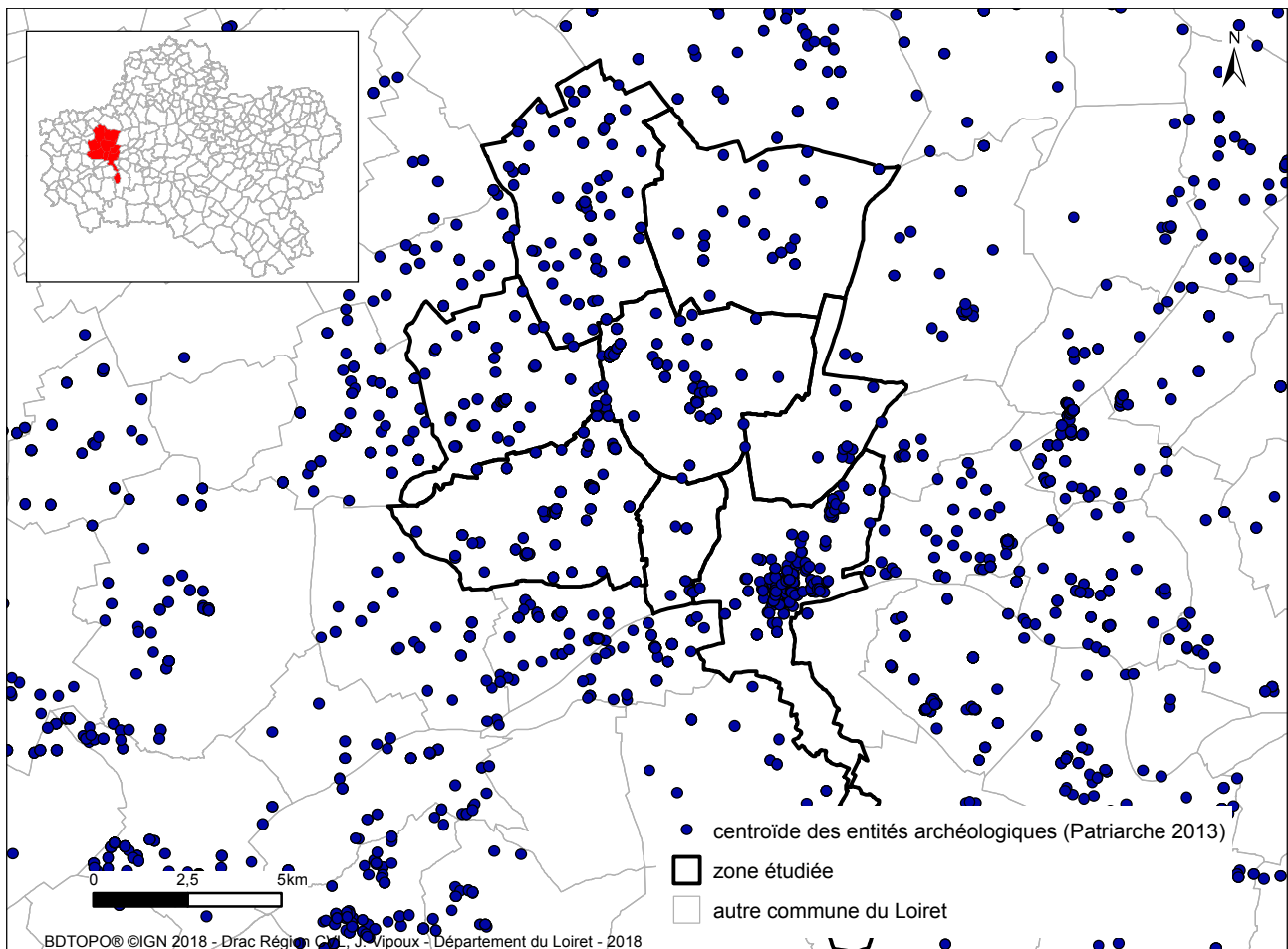


Fig. 18 - Extrait des entités archéologiques de la base Patriarche (toutes périodes confondues).

Appellation	Description	Source
sites archéologiques	classe d'entité, point	carte archéologique SRA, carte archéologique départementale
réseau routier antique	classe d'entité, polyligne	carte archéologique SRA
Orléans-Cenabum	classe d'entité, point	carte archéologique SRA
limites de cité au Haut-Empire	classe d'entité, polygone	carte archéologique SRA
limites de cité au Bas Empire	classe d'entité, polyligne	carte archéologique SRA
potentiel agricole des sols	classe d'entité, polygone	carte pédologique, INRA
hydrographie	classe d'entité, polyligne	BDTopo®
communes	classe d'entité, polygone	BDTopo®
réseau routier actuel (routes principales)	classe d'entité, polyligne	BDTopo®
MNT	raster	IGN, BDAlti®

Fig. 19 - Inventaire des sources cartographiques utilisées.

gique. Une fois le dépouillement des sources terminé, seules les informations les plus pertinentes ont été conservées et ajoutées à la table attributaire de départ à l'aide d'une jointure.

Lorsque les données archéologiques uniformisées et les informations nécessaires ont été réunies, la GDB a été construite selon le MCD dans ArcCatalog (Fig. 20) :

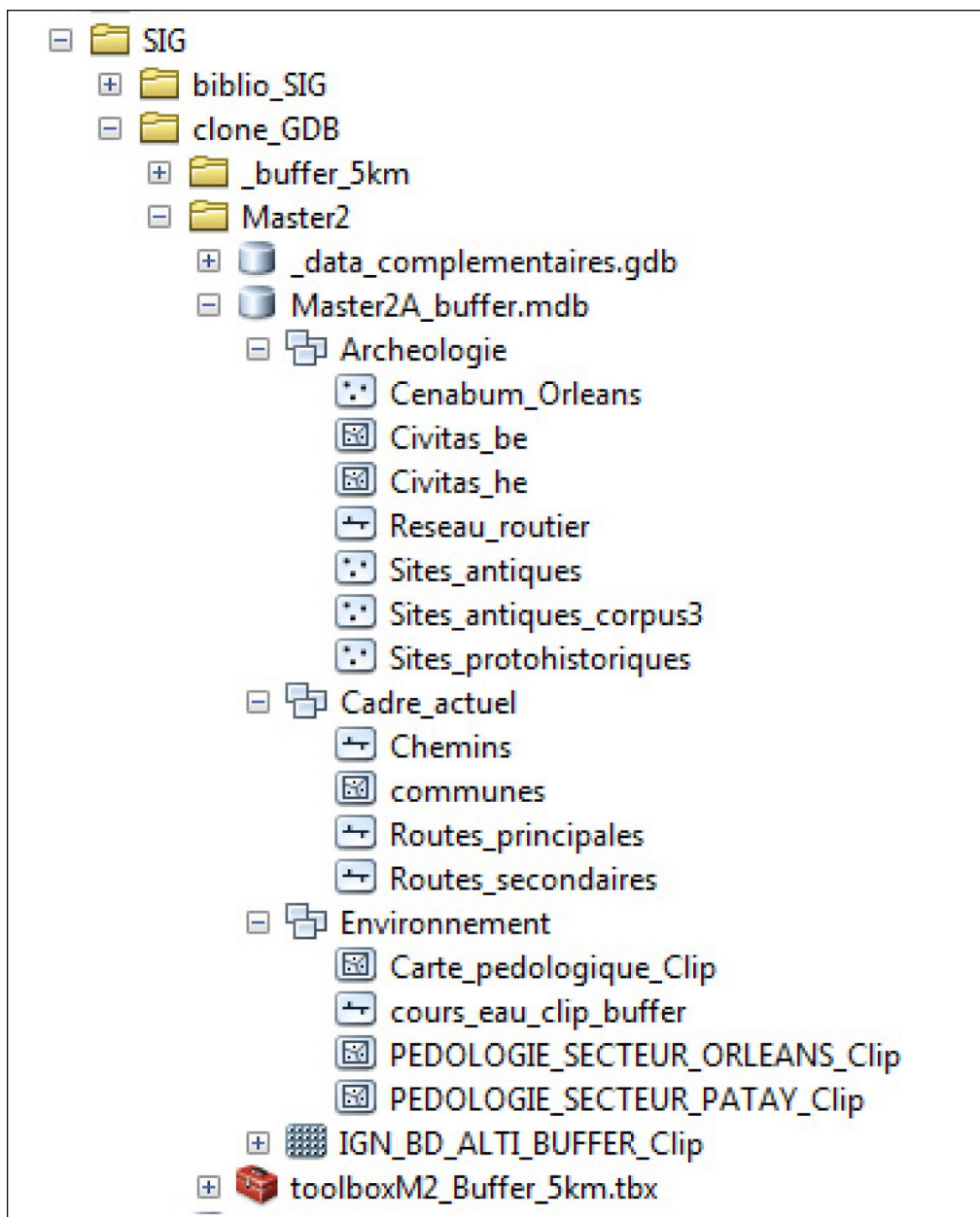


Fig. 20 - Arborescence de la géodatabase.

- le jeu de classe d'entités « Archéologie » comprend six classes d'entités : sites antiques, sites protohistoriques, réseau routier antique, limites de la cité au Haut-Empire et au Bas Empire, agglomération d'Orléans-*Cenabum* ;

- le jeu de classe d'entités « Cadre_actuel » regroupe deux classes d'entités : les communes et les routes principales (routes départementales et autoroutes). La classe d'entité des communes est une extraction de la carte des communes du Loiret issue de la BDTopo® ;

- le jeu de classe d'entités « Environnement » possède deux classes d'entités : la carte pédologique (issue d'une base de données « sols ») et les cours d'eau temporaires et intermittents. Dissociés dans la BDTopo®, les cours d'eau ont été réunis dans une seule classe d'entité en combinant les deux couches ;

- à la racine de la GDB figure le MNT du Loiret découpé à l'aide d'une zone tampon de 5 km¹⁶. Ce découpage permet d'éviter les effets de bords pour les sites proches des limites communales externes de la zone d'étude.

Une fois la GDB réalisée, une boîte à outils a été créée dans laquelle figurent plusieurs outils *ModelBuilder*. Leur intérêt est d'être réutilisables et de fournir une vision d'ensemble de tout le processus. Ils sont décrits en détail en annexe (Annexe 44).

16 Outil geoprocessing/Buffer/5000 m/dissolve type: all.

3. Présentation des données

3.1 Acquisition des données du corpus : sites et indices de sites

Le corpus de sites comprend 211 sites, dont 28 sont datés de La Tène finale et 183 de la période antique (Fig. 21, Annexe 5). Ils sont extraits de la carte archéologique provenant de l'application informatique nationale PATRIARCHE (Patrimoine Archéologique), en usage dans les Services régionaux de l'Archéologie depuis 2002 (version 2013, BDD mise à disposition par une convention entre le SRA et le service archéologique du département du Loiret).

La version 2013 de la base de données regroupe 12182 entités archéologiques¹⁷, desquelles ont été extraits les sites des huit communes étudiées. Cette extraction représente 1170 lignes qui ont été triées de nouveau en fonction de leur chronologie et seules les occurrences laténiennes et antiques ont été conservées. Ces dernières ont été nettoyées (suppression des doublons). Une dizaine de sites supplémentaires, découverts entre 2014 et 2018, provenant des bases de données en usage au service archéologique du Département du Loiret et au service de la ville d'Orléans (Pôle d'Archéologie)¹⁸ ont également été ajoutés.

Afin de compléter les premières informations recueillies à l'aide des cartes archéologiques, un important travail de dépouillement bibliographique a été entrepris à la bibliothèque du Service régional de l'Archéologie. Les rapports d'opération archéologique (préventive ou programmée) de l'ensemble des sites sélectionnés à l'aide des cartes archéologiques ont été compulsés. À ces don-

17 « L'entité archéologique est l'unité d'analyse des sites archéologiques ; c'est une occupation d'un type donné (suivant le thesaurus « interprétation »), présente à un endroit donné, durant une période de temps donnée, sans interruption. Par exemple, un habitat gallo-romain à tel endroit est considéré comme une EA ; mais un habitat et des sépultures gallo-romaines au même endroit forment deux EA. Dans Patriarche, une EA est l'association d'une forme graphique géoréférencée (polygone, ligne, cercle ou point) visualisable sur le fond de carte IGN au 1/25 000^e ou sur le cadastre numérique de la commune contenant l'EA, et de données alphanumériques saisies dans différents masques de la base de données. » (CHAILLOU et THOMAS 2007 : §13; § 15).

18 Je tiens à remercier S. Jesset et J. Courtois (Pôle d'Archéologie) d'avoir mis à disposition des données concernant la commune d'Orléans.

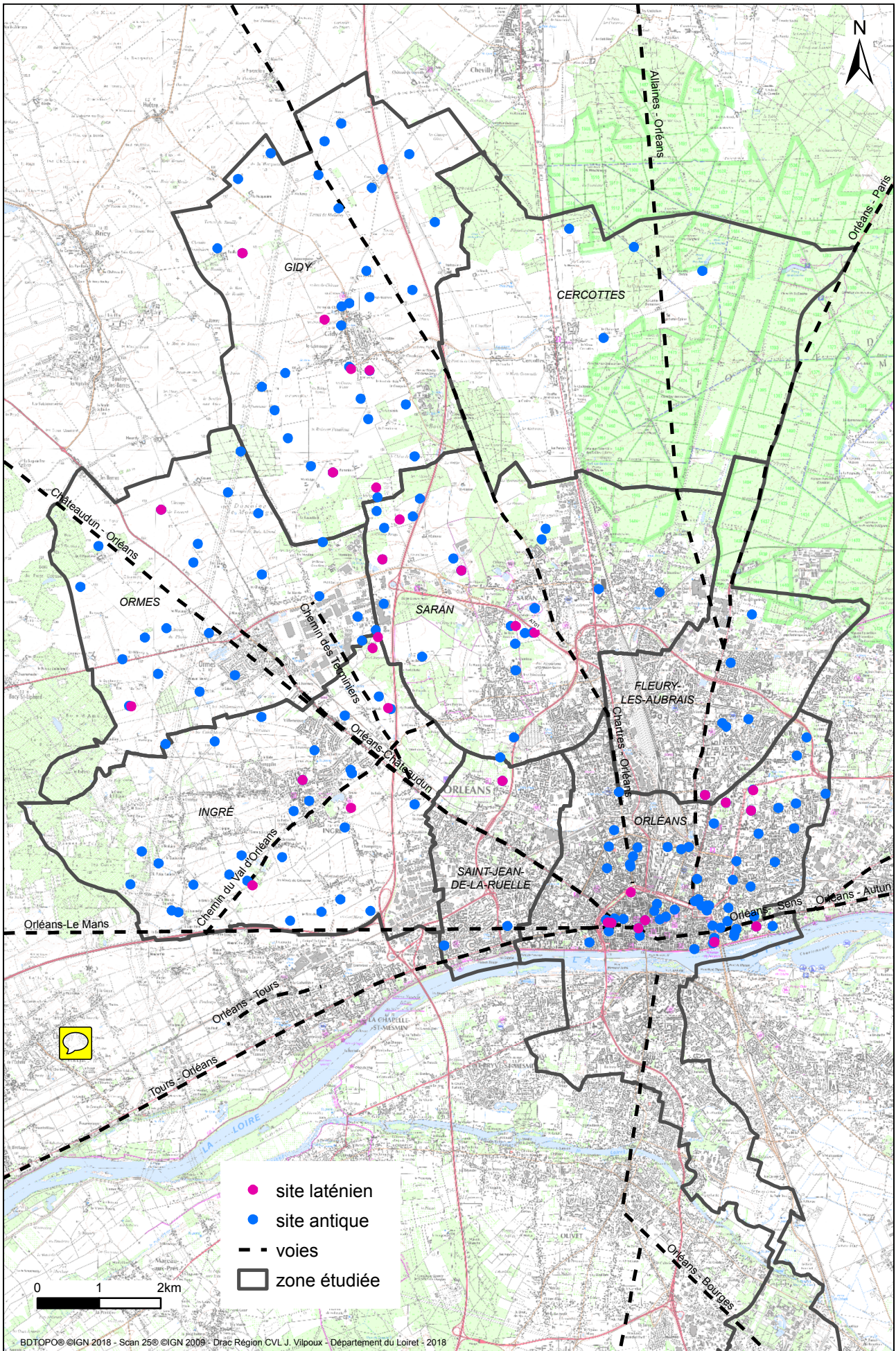


Fig. 21 - Le contexte archéologique : répartition des sites gaulois et antiques pris en compte dans l'étude.

nées, se sont aussi ajoutées des mentions issues des archives papiers de la carte archéologique et des fiches de découvertes de sites. Pour ces dernières, lesquelles sont exprimées dans un autre système de coordonnées (Lambert zone 2 étendue et RGF1993 CC48), une conversion a dû être réalisée pour harmoniser les données dans le but de les intégrer dans un SIG (neuf sites). Les sites ne possédant pas de coordonnées (4 sites) ont pu être localisés approximativement au milieu du lieu-dit (la Carlerie à Ingré ; Marmogne à Saint-Jean-de-la-Ruelle) ou de la rue (rue du Château d'eau et rue A. Foucault à Ingré).

Dans le temps imparti à ce travail, je n'ai pas eu le temps d'effectuer des vérifications de mobilier ou sur le terrain. Les données ont été intégrées telles qu'elles sont mentionnées dans les différentes sources.

Au préalable, un tableau d'analyse regroupant 39 champs a été créé dans un tableur Excel. Ces champs ont été sélectionnés en se fondant sur des études menées auparavant par les équipes du programme *Archaeomedes* et par les travaux universitaires de C. Gandini (GANDINI 2008) et A. Nusslein (NUSSLEIN 2016) et le PCR Atlas des fermes et *villae* gallo-romaines de Beauce (LELONG et FERDIÈRE 2015).

Ce tableau a un double emploi et répond à deux temps différents - mais complémentaires - de l'étude. D'une part, il permet d'enregistrer les informations issues des rapports d'opération ; d'autre part, il a rendu possible l'élaboration de descripteurs archéologiques sur le modèle d'*Archaeomedes* et d'études similaires ultérieures.

Pour élaborer le corpus, tous les éléments pour obtenir un inventaire le plus complet possible ont été pris en compte. Il est de fait hétérogène, puisqu'il regroupe des indices de sites et des sites, soit des éléments plus ou moins bien caractérisés, issus de quinze types d'opération : étude documentaire, carte archéologique, prospections (pédestre et/ou aérienne), diagnostic (sondage, évaluation), fouille préventive, fouille ancienne, suivi de travaux, travaux de construction, découverte fortuite. Ces dif-

férents types d'opération ont été regroupés pour représenter seulement six catégories et effectuer des tris plus rapides.

Pour terminer, un inventaire répertorie l'ensemble des sites (Annexe 5).

3.2 Le corpus des sites

Dans le cadre de ce mémoire de Master 2, seuls sont présentés les contextes archéologiques des périodes gauloise et antique ordonnés par communes (Fig. 21).

3.2.1 La commune de Saint-Jean-de-la-Ruelle

Peu de découvertes archéologiques ont été faites sur la commune de Saint-Jean-de-la-Ruelle (Fig. 22).

3.2.1.1 Le second âge du Fer

Les seuls vestiges connus pour cette période ont été découverts au lieu-dit Montconsor, le Clos des Chaises (45285007 AH ; CHAMPAULT *et al.* 2015 : 25-40). Il s'agit de fossés, de quelques trous de poteau et d'une fosse datés des I^{er} s. -II^e av. J.-C.

3.2.1.2 La période gallo-romaine

Deux voies romaines traversent la commune de Saint-Jean-de-la-Ruelle :

- Orléans à Châteaudun ;
- Orléans à Tours.

Deux toponymes sont mentionnés :

- le lieu-dit Maison Rouge a été mis en relation avec une *mansio* (terme utilisé généralement pour l'appellation de lieu d'étape ou de gîte ; 45.285.002 AH).

- la Marmogne - anciennement appelée *Marcomania* - a été interprétée comme un cantonnement surveillant la voie d'Orléans à Tours (pas de numéro de site).

Deux fossés pouvant appartenir à un ensemble parcellaire plus vaste ont été mis au jour au Clos du Mistigri (JOYEUX *et al.* 2010). Attribués à la période antique, leur datation reste hypothétique en raison du mobilier céramique peu discriminant mis en évidence dans les comblements d'abandon.

Au lieu-dit Montconsor, le Clos des Chaises, des vestiges d'une possible occupation agropastorale ont été mis au jour (fossés, fosses ; 45285007AH ; CHAMPAULT *et al.* 2015 : 25-40).

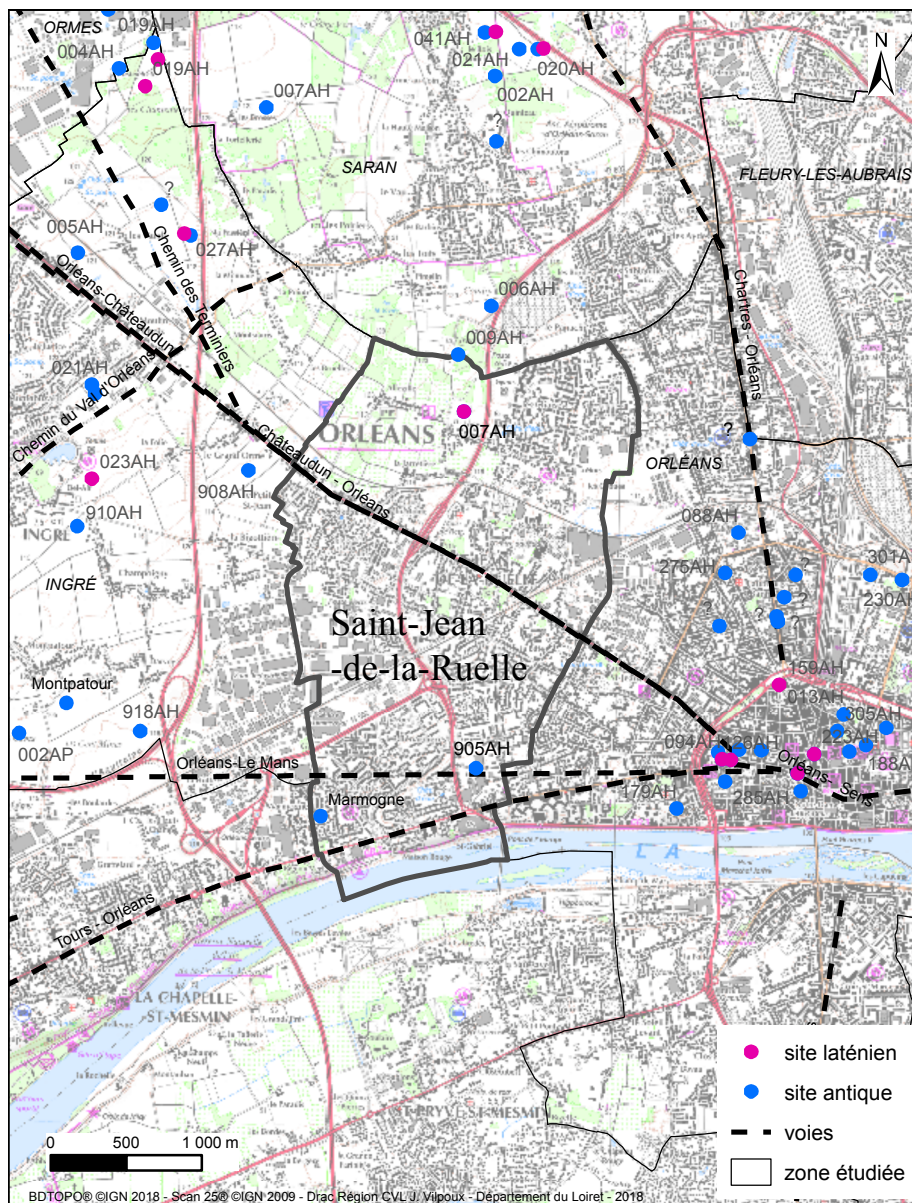


Fig. 22 - Zoom sur le contexte archéologique de Saint-Jean-de-la-Ruelle.

3.2.2 La commune de Saran

À ce jour, sur la commune de Saran, 34 indices de sites ou sites sont recensés pour les périodes laténienne et antique (Fig. 23). Les informations suivantes sont extraites de deux synthèses sur le sujet et intègrent les résultats des opérations menées depuis 2014 (JESSET *et al.* 2001 : 26-36 ; LAURENT-DEHECQ, PAYET-GAY et FENCKE 2019 : 39-55).

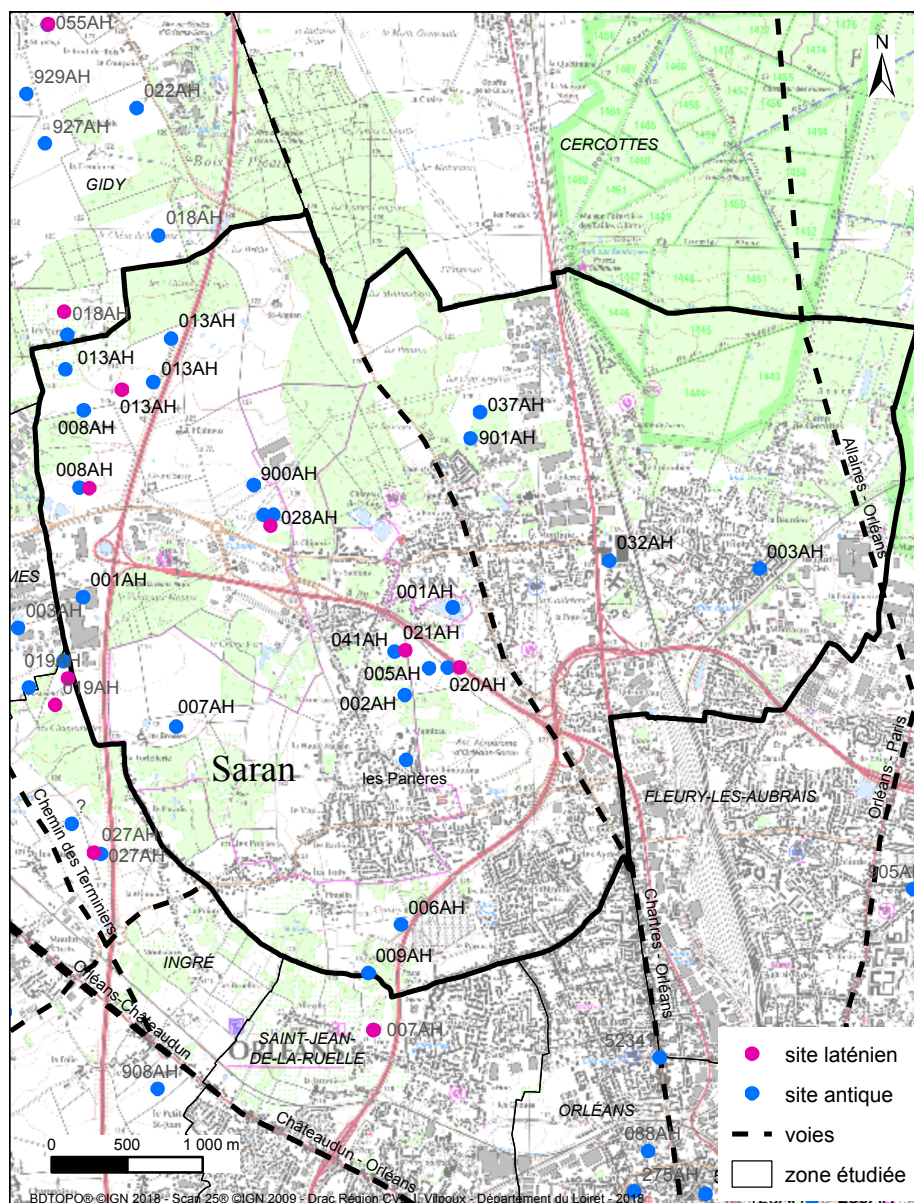


Fig. 23 - Zoom sur le contexte archéologique de Saran.

3.2.2.1 Le second âge du Fer

Concernant la question des axes de circulation, l'hypothèse d'un état laténien de la voie Orléans-Chartres a été émise à la suite de la découverte d'un espace de circulation sur le site du Lac de La Médecinerie (45.302.001 AH ; JESSET 2011 : 12-13).

Les aménagements des ZAC des Vergers (45.302.08 AH ; JESSET *et al.* 2001 : 55-60), du Champ Rouge (45.302.013 AH ; JESSET *et al.* 2006 : 61-69 ; JESSET, LUSSON et FRÉNÉE 2007 : 95-108 ; LUSSON *et al.* 2009 : 66-265) et des Portes du Loiret (45.302.020 AH, 45.302.021 AH ; LAURENT-DEHECQ, PAYET-GAY et FENCKE 2019) ont permis la mise au jour de trois pôles d'occupation laténiens datés depuis la fin de La Tène moyenne (C2) jusqu'à la période gallo-romaine précoce. Il s'agit d'établissements ruraux composés de systèmes d'enclos fossoyés plus moins développés et complexes. Leur superficie est variée avec des espaces clos compris entre 3000 m² et 2,8 ha. Ils sont pourvus d'entrées aménagées de porches et présentent une structuration interne. Dans les enclos de la ZAC du Champ Rouge, comme dans ceux de la ZAC des Portes du Loiret, ont été identifiées des zones d'habitat, d'artisanat, de stockage, ainsi que des espaces vides (jardin, cour, espace de battage, zone publique...). Certains mobiliers découverts (fibule en argent, pendeloque en bronze, monnaies) suggéreraient un statut élevé. Ces réseaux d'enclos s'organisent à l'intérieur d'un parcellaire et autour d'axes de circulation encore mal connus.

Des découvertes isolées attestent d'une occupation plus large du territoire de la commune à cette époque. Au lieu-dit les Cent Arpents, une concentration de céramique repérée lors d'une prospection au sol sur la parcelle AH30 semblerait indiquer la présence d'un indice de site (45.302.901 AH ; MÉDEVIELLE 1994). Au lieu-dit la Motte Pétrée, de rares structures datées de La Tène montrent une présence humaine à cette période dans le secteur (45.302.028 AH ; LICHON *et al.* 2011 : 35-38).

3.2.2.2 La période gallo-romaine

À cette période, le paysage se structure autour de deux voies principales qui relient Orléans-*Cenabum* à la capitale de cité Chartres-*Autricum* :

- le premier axe routier relie directement Orléans à Chartres. Il ne figure pas sur la Table de Peutinger, bien qu'il soit attesté par de nombreuses observations de terrain. Les récentes opérations de diagnostic menées sur la commune de Saran, notamment sur le secteur de la Médecinerie, du Bourg et au lieu-dit le Sauceux, indiquent que la voie est située à l'ouest de la route départementale 102 contrairement à l'hypothèse émise par J. Soyer (SOYER 1971). Elle est aménagée au moins dès le II^e s. av J.-C. Dans un état de conservation variable d'un secteur à l'autre, la chaussée est délimitée par des fossés bordiers. De nombreuses recharges de tessons de céramique et de terre cuite architecturale sont observées (45.302.001 AH, 45.302.029 AH, 45.302.030 AH, 45.302.033 AH, 45.302.034 AH et 45.302.011 AH ; LABARRE et PRÉAULT 2007b ; JESSET 2010b ; VANDERHAEGEN *et al.* 2012 ; VANDERHAEGEN 2013 ; VANDERHAEGEN *et al.* 2013) ;

- la seconde voie permet également d'aller d'Orléans à Chartres mais en passant par Allaines, qui est agglomération secondaire importante. (45.154.003 AH ; (KISCH (DE) 1978a : 287).

N° de site	Appellation	Type d'opération	Vestiges	Sources
45302005AH	le Bois Bouchet, le Mesnil	prospection pedestre	mobilier céramique	Berthonneau 1993
45302006AH	le Gratigny	prospection au sol	terre cuite architecturale, céramique	E. Médevielle, 1995
45302007AH	les Brosses	prospection au sol	terre cuite architecturale, céramique	fiche de découverte de site, 1994, P. Julien
45302009AH	la Galère, les Halliers	surveillance travaux	fosse contenant de la céramique antique	F. David 2000
45302900AH	la Vente Maugar, les Gouffres	prospection au sol	terre cuite architecturale	fiche de découverte de site, 1994 P. Julien
45302901AH	les Cent Arpents	prospection au sol	terre cuite architecturale, céramique	fiche de découverte de site, 1994, E. Médevielle

Fig. 24 - Liste des sites antiques répertoriés sur la commune de Saran.

Plusieurs établissements ruraux, qui se développent entre le I^{er} s. et la fin du V^e s., ont été mis au jour à proximité de ces axes de circulation (Fig. 24).

Des données issues de prospection suggèrent la présence d'une possible *villa* matérialisée par des traces de murs, des fragments de céramique et de *tegula* sur la ZAC des Vergers (45.302.08 AH ; JESSET *et al.* 2001 : 61-109). Mentionnée « Nord Alcatel » dans la carte archéologique, aucune référence bibliographique ne subsiste autre que la fiche de découverte du site (1996) et des mentions dans des rapports d'opération préventive. Les diagnostics menés ultérieurement sur ces parcelles n'ont pas révélé la présence de structures en dur (JESSET, BARTHÉLEMY-SYLVAND, DALAYEUN, *et al.* 2006 ; JESSET, BARTHÉLEMY-SYLVAND, CHAMBON, *et al.* 2006 ; JESSET, LUSSON et FRÉNÉE 2007 ; LUSSON *et al.* 2009).

Les plus documentés sont ceux identifiés sur la ZAC des Vergers (45.302.08 AH ; JESSET *et al.* 2001 : 61-109) et la Motte Pétrée (45.302.028 AH ; LICHON *et al.* 2011¹⁹).

Ces occupations s'organisent à l'intérieur d'enclos fossoyés, qui abritent des structures attestant d'une activité domestique et artisanale (uniquement ZAC des Vergers). Au Bas Empire, ces deux établissements se dotent d'un vaste creusement (mare pour la ZAC des Vergers, nature à définir pour la Motte Pétrée). Il est probable que ces sites s'étendent au-delà des emprises des fouilles et les vestiges de la ZAC des Vergers pourraient être interprétés comme la *pars rustica* d'une *villa* (JESSET *et al.* 2001 : 260). L'hypothèse d'une occupation du même type peut être posée pour un des enclos de la ZAC du Champ Rouge (45.302.013 AH ; JESSET, BARTHÉLEMY-SYLVAND, CHAMBON, *et al.* 2006 : 69-71 ; LUSSON *et al.* 2009 : 265-271).

D'autres occupations ont été découvertes, sans qu'il soit possible de définir précisément leur nature. L'aménagement du Lac de la Médecinerie en 1968 a permis la découverte d'un bâtiment antique, dont le mobilier céramique découvert à proximité est daté entre les I^{er} s.-IV^e s. ap. J.-C.

19 A l'heure où ce texte est écrit, le rapport de L. Fournier sur la fouille de La Motte Pétrée n'était pas encore accessible.

(45.302.001 AH ; PROVOST 1988 : 127 ; JESSET 2008 : 55-62). Des incertitudes très fortes demeurent sur cette occupation située en bord de voie (petite agglomération ou autre).

À l'Orme au coin, le Grand Cimetière (45.302.002 AH), divers objets de facture antique dont de la céramique et des éléments de construction ont été mis au jour lors de prospections pédestres et de sondages (BERTHONNEAU et MÉDEVIELLE 1994 ; BERTHONNEAU et MÉDEVIELLE 1995).

Au lieu-dit les Cent Arpents, a été mise en évidence une petite occupation caractérisée par deux alignements de trous de poteau parallèles et distants de moins d'1,50 m. Ils sont associés à deux fosses quadrangulaires qui ont fourni du mobilier céramique daté de la fin du II^e s.-première moitié du III^e s. (45.302.037 AH ; HAMEL 2014 ; HAMEL *et al.* 2016). Auparavant, un ensemble de tessons de céramique gallo-romaine et des fragments de terre cuite architecturale avait été collecté dans l'angle sud-est de la parcelle AH 30 (45.302.901 AH ; MÉDEVIELLE 1994).

Divers indices de sites, plus ou moins bien renseignés, ont été mis au jour lors de découvertes fortuites, de prospections, de surveillance de travaux depuis le milieu du XIX^e s. Les éléments les plus remarquables sont la découverte de plusieurs objets antiques (dont des monnaies et des tesselles de mosaïques) attestant de la présence d'une supposée *villa* au lieu-dit le Clos de Quatre Clefs au XIX^e s. (45.302.003 AH ; CZAJEWSKI 1870 ; CZAJEWSKI 1875). Quelques années plus tard, en 1900, un dépôt monétaire est mis au jour à la Montjoie (45.302.032 AH). Au lieu-dit le Grand Cimetière, des prospections et des sondages indiquent une occupation gallo-romaine de type *villa* (45.302.002 AH ; BERTHONNEAU et MÉDEVIELLE 1995a : 72-116).

3.2.3 La commune de Fleury-les-Aubrais

Le contexte archéologique de la commune de Fleury-les-Aubrais est peu documenté et relativement mal connu (Fig. 25).

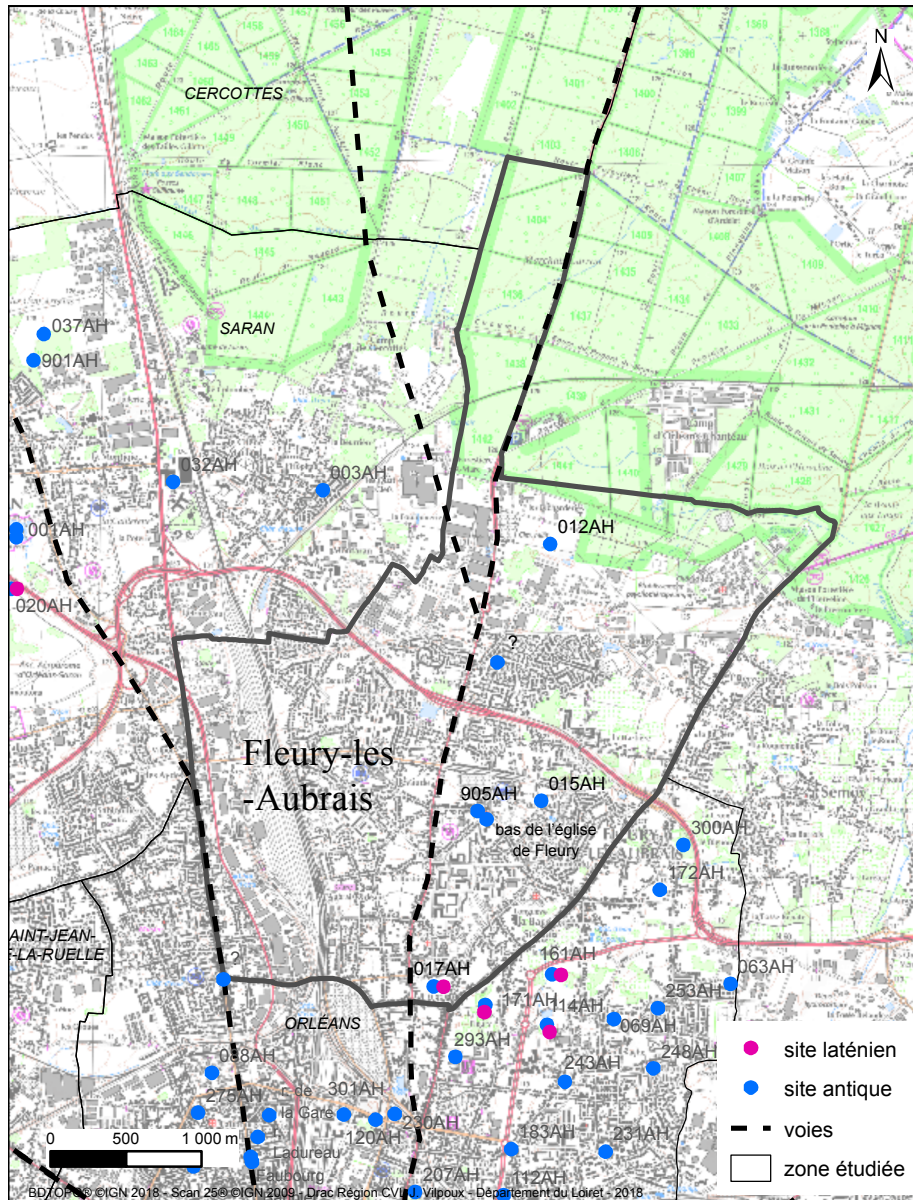


Fig. 25 - Zoom sur le contexte archéologique de Fleury-les-Aubrais.

3.2.3.1 Le second âge du Fer

Au Clos de Lamballe, plusieurs éléments ont été mis en évidence (45.147.017 AH ; CHAMPAULT 2016 : 27-34 ; PAYET-GAY et RQUIER-LINGER 2017) :

- un axe, matérialisé par des fossés orientés est-ouest, qui pourrait correspondre à un axe supposé au Clos de la Fontaine ;

- une fosse attribuée à La Tène C2 ou D1.

Deux découvertes isolées ont été réalisées au XIX^e s. près de Château-l'Évêque (vestige de canalisation en bois) et au pied de l'église (DESNOYERS 1876).

3.2.3.2 La période gallo-romaine

La voie antique Paris-Orléans traverse Fleury-les-Aubrais du nord au sud. Son tracé, très probablement situé à l'emplacement de l'actuelle rue Marcellin Berthelot, n'a pas été observé archéologiquement (SOYER 1971 : 26).

La voie Chartres-Orléans via Allaines, localisée sous l'actuelle rue du faubourg Bannier, rejoindrait l'axe Paris-Orléans sur la commune de Fleury-les-Aubrais. Aucun vestige de ce carrefour n'a été mis au jour.

Au lieu-dit les Terres Noires ont été découvertes une concentration de céramique et au moins quatre monnaies en bronze (45.147.905 AH ; KISCH (DE) 1978b : 287 ; PROVOST 1988 : 127).

Aux Bicharderies, deux fossés - faisant possiblement partie d'un parcellaire - sont datés du Haut-Empire (45.147.012 AH ; FRÉNÉE 2003).

À l'Hermitage, un aqueduc a été étudié succinctement lors de la construction de la RN60 (45.147.016 AH ; BARATIN 1985). À proximité de cet aqueduc, deux fossés non datés (antiques ?) et quelques tessons de céramique antique ont été trouvés au Chemin Perron (45.147.015 AH ; BRYANT *et al.* 2014 : 37).

Au lieu-dit les Bicharderies, deux fossés datés de la seconde moitié du I^{er} s. ap. J.-C. et perpendiculaires à la voie Chartres-Orléans ont été mis en évidence (45.147.012 AH ; FRÉNÉE 2003).

Au Clos de Lamballe, deux fossés et un trou de poteau datés des I^{er} s.-III^e s. ap. J.-C. ont été découverts (45.147.017 AH ; CHAMPAULT 2016 : 35-40). Ces structures pourraient être en lien avec un plus vaste ensemble dont l'habitat a été découvert à 150 m à l'est, sur le site du Clos Sainte-Croix à Orléans (45.234.171 AH ; JOSSET *et al.* 2009).

3.2.4.1 Le second âge du Fer

Sur la ZAC des Varannes (45.169.019 AH ; 45 169 027 AH), plusieurs opérations d'archéologie préventive se succédant entre 2000 et 2009 ont mené à une connaissance plus fine de l'occupation de la fin de la Protohistoire dans ce secteur (JOSSET 2000 ; FRÉNÉE *et al.* 2009). Plusieurs enclos et un parcellaire laténiens ont été mis en évidence. Deux enclos à vocation agro-pastorale s'établissent à La Tène C2 et perdurent à La Tène finale en subissant un léger décalage dans l'espace. Puis, à La Tène finale s'établit un grand enclos au lieu-dit le Pré. Cependant les données issues de la fouille de ce dernier ne sont pas, à ce jour, disponibles (fouille menée par ArchéoLoire), seules les données du diagnostic sont exploitables. Cet ensemble d'enclos, à mettre en regard de l'organisation apparente des enclos de la périphérie de Orléans-*Cenabum*, tend à proposer l'hypothèse d'une organisation précise de l'implantation agro-pastorale entre La Tène C et la conquête et même probablement au-delà (PAYET-GAY et RQUIER-LINGER 2017).

Un peu plus au sud, sur la deuxième tranche de la ZAC des Varannes (45.169.027 AH), une occupation appartenant à la Tène finale a été appréhendée principalement concentrée à l'est. Elle est caractérisée par un enclos rectangulaire orienté sud-ouest/nord-est, un silo et plusieurs autres fossés (FRÉNÉE *et al.* 2009 : 39-41).

Lors des opérations d'archéologie préventive préalables à l'aménagement de la ZAC des Rousses 2, plusieurs autres occupations ont été identifiées (45.169.021 AH ; JESSET *et al.* 2004). La continuité de l'occupation semble attestée du premier Âge du Fer au second et jusqu'à l'époque gallo-romaine précoce (I^{er} s. av. J.-C.). Le site du second âge du Fer semble s'étendre vers le sud-ouest en direction du lieu-dit Bel-Air où des vestiges de cette période ont été identifiés. L'occupation du second âge du Fer et du gallo-romain précoce, peut-être à vocation artisanale (réduction du fer ?), s'inscrit dans deux enclos correspondant à deux phases d'occupation. L'une est datée de La Tène finale à l'Augustéen, l'autre de la deuxième moitié du I^{er} s. av. J.-C. Cette dernière s'étend vers le nord-ouest au-delà de l'emprise du diagnostic.

Plusieurs autres indices d'occupation ont également été répertoriés, soit par les prospections soit par l'archéologie préventive (Fig. 27) :

N° de site	Appellation	Type d'opération	Vestiges	Sources
45.169.020AH	les Gaillards	évaluation, sondage	une fosse	F. David, 2000
45.169.023 AH	Bel Air	évaluation, sondage	une fosse	E. Frénée, 2003
45.169.025 AH	L'Hôtel Dieu, Villaris	prospection au sol	mobilier	E. Médevielle, 1995

Fig. 27 - Liste des sites protohistoriques répertoriés sur la commune d'Ingré.

3.2.4.2 La période gallo-romaine

Plusieurs axes routiers traversent la commune d'Ingré :

- la voie Orléans-Châteaudun a été restituée par J. Soyer et probablement identifiée sous l'axe de la RN157 puis CD955 (aujourd'hui RD2157 ; 45.169.024 AH) en photo-interprétation lors d'une prospection diachronique menée par D. Audoux en 1964. Les recherches menées par É. Médevielle proposent une variante à ce tracé par l'étude de la carte de Cassini et la découverte, lors de prospection, d'un axe plus rectiligne, une dizaine de mètres à l'ouest (MÉDEVIELLE 1995, MÉDEVIELLE 1996) ;

- le tracé de la voie Orléans-Le Mans, identifié par J. Soyer au sud de la commune (SOYER 1971), a été modifié par les travaux d'É. Médevielle qui a mis en évidence l'existence d'un chemin rectiligne à flanc de coteau, qui servait de limite à la commune d'Ingré. Ce tracé est confirmé par plusieurs prospections pédestres (zones pierreuses linéaires) et surveillances de travaux (MÉDEVIELLE 1995, Médevielle 1996, MÉDEVIELLE 2000) ;

- le chemin de Terminiers sert de limite communale entre Ingré, Ormes et Gidy. Son tronçon septentrional, avant sa jonction avec la voie Orléans-Châteaudun, semble remplacé par un large fossé qu'un diagnostic d'archéologie préventive paraît confirmé (FRÉNÉE *et al.* 2009).

- le chemin du val d'Orléans pourrait servir de liaison entre l'ancienne voie Orléans-Chartres passant sur Saran et la voie Orléans-Le Mans. Lors de sondages réalisés au lieu-dit l'Hôtel-Dieu, un segment de cet axe a été observé. Orienté nord-est/sud-ouest, il semble avoir été construit dans le courant du I^{er} s. ap. J.-C. et utilisé jusqu'à la période contemporaine (MÉDEVIELLE 2004).

De nombreuses prospections pédestres ont mis au jour plusieurs sites et indices de sites (Fig.28).

Sur la ZAC des Rousses 2 une occupation du second âge du Fer et du gallo-romain précoce s'inscrit dans deux enclos correspondant à deux phases d'occupation. L'une est datée de La Tène finale à l'Augustéen, l'autre de la deuxième moitié du I^{er} s. av. J.-C. Cette dernière s'étend vers le nord-ouest au-delà de l'emprise du diagnostic (45.169.021 AH ; JESSET *et al.* 2004). Du mobilier ramassé en surface en 1995 en secteur ouest de cette zone (45.169.915 AH ; MÉDEVIELLE et BERTHONNEAU 1996 : 32) est vraisemblablement à mettre en relation.

Au lieu-dit l'Hôtel-Dieu, Villaris, un indice d'occupation gallo-romaine matérialisé par un effondrement de sol indiquant la présence probable d'une galerie souterraine (cave, excavation indéterminée) et un mobilier abondant daté de l'époque gallo-romaine a été repéré en prospection pédestre (45.169.007 AH ; MÉDEVIELLE et BERTHONNEAU 1996 : 14-18). Au même lieu-dit, une probable *villa* de taille moyenne a été mise au jour en 2004 (45.169.025 AH ; MÉDEVIELLE et BERTHONNEAU 1996 : 14-18). Elle aurait été édifiée au cours du I^{er} s. ap. J.-C., en bordure de la voie antique Orléans-Fréteval-Le Mans. À partir du premier quart du IV^e s., de nouvelles constructions apparaissent. À la fin du III^e s., l'établissement est détruit par un incendie. À la fin du IV^e s.-début du V^e s., le site est définitivement abandonné, tandis que la voirie est toujours en usage. En 1995, une concentration de céramique avait déjà été repérée en prospection pédestre dans le secteur (45.169.001 AP ; MÉDEVIELLE 1995b, fiche de site SRA, 1995).

N° de site	Appellation	Type d'opération	Vestiges	Sources
-	la Mare, Chivache	prospection pédestre	matériaux de construction, céramique, clous de charpente en fer	E. Médevielle et Berthonneau, 1996
-	Montpatour	prospection pédestre	anomalies circulaire pierreuses, céramique	E. Médevielle et Berthonneau, 1996
-	le Pré, Muïds	prospection pédestre	matériaux de construction, céramique	cadastre 1815 = Les Terres noires, Médevielle et Berthonneau 1996
-	la Garenne de la Nouette	prospection pédestre+prospection aérienne	anomalie circulaire (10m de diamètre) et zone pierreuse, nombreux blocs de minerais de fer	E. Médevielle et Berthonneau, 1996
-	la Carlerie	labours	monnaies	E. Médevielle 1995, collection Leconte
45169001AH	les Chantemelles	prospection au sol	céramique, terre cuite architecturale, clou	fiche de site SRA, 1986, A. Audoux
45169001AP	l'Hôtel Dieu	prospection au sol	céramique, matériaux de construction, anneau de chaîne en huit, objets en plomb et en bronze (non précisés), meule	fiche de site SRA, 1995
45169002AP	le Bas des Caves	prospection au sol	céramique, terre cuite architecturale	fiche de site SRA, E. Médevielle, 1995
45169003AH	les Champs Richer, les Clos Points, la Prévotée	prospection pédestre, surveillance de travaux	indices de proximité d'habitat sous la partie est du bourg actuel	E. Médevielle, 1995, E. Médevielle et Berthonneau, 1996
45169004AH	les Cavards, Piolée, Mare des Saules	prospection au sol	éléments de démolition, céramique et des fragments de meule	E. Médevielle 1995, E. Médevielle et Berthonneau 1996
45169005AH	Villeuve nord, la Bille	prospection au sol	matériaux de construction, céramique	E. Médevielle et Berthonneau, 1996
45169006AH	le Closeau, le Marchais	prospection au sol	moellons, terre cuite architecturale, céramique, une tessère en étain plombifère, deux monnaies	E. Médevielle et Berthonneau, 1996
45169013AH	la Goulaine, les Achets	prospection au sol+prospection aérienne	zone riche en oxydes ferreux, terre cuite architecturale vitrifiée, scories, déchets métalliques, céramique	E. Médevielle et Berthonneau, 1996
45169016AH	la Pointe des Forges	prospection au sol	présence d'un ballastage d'une ancienne voirie est-ouest (Orléans-Fréteval-Le Mans), structures, céramique	E. Médevielle et Berthonneau, 1996
45169908AH	les Hauts Berthiers	prospection au sol	céramique, pierres, tegulae, zone pierreuse	E. Médevielle, 1995
45169909AH	le Château Gaillard	prospection au sol+prospection aérienne	céramique, zone pierreuse, un aiguiseur en pierre	fiche de site SRA 1995, E. Médevielle, 1995
45169910AH	le Château Noir	prospection au sol	céramique, pierres	E. Médevielle, 1995
45169911AH	la Gaubardiere	prospection au sol	terre cuite architecturale, céramique, meule	E. Médevielle, 1995, E. Médevielle et Berthonneau, 1996
45169912AH	les Chauffourniers	prospection au sol	matériaux de construction, céramique	E. Médevielle, 1995, E. Médevielle et Berthonneau, 1996
45169914AH	la Martinière, Clos du Moulin	prospection au sol	matériaux de construction, céramique, scories	E. Médevielle et Berthonneau, 1996
45169915AH	les Rousses	prospection au sol+prospection aérienne	limites d'enclos, structures vues en prospection aérienne, habitat GR, de structure légère, pè spécialisé (nombreuses amphores)	E. Médevielle, 1995, E. Médevielle et Berthonneau, 1996
45169917AH	les Champs Verchaux, les Champs Duchaux	prospection au sol	matériaux de construction, céramique, clous	fiche de découverte de site 1995, E. Médevielle et Berthonneau, 1996
45169918AH	la Gilette	prospection au sol+prospection aérienne	zone pierreuse, céramique, terre cuite architecturale, verre (éclats pâte bleue), clavette en fer, affutoir en grès	fiche de découverte de site 1995, E. Médevielle et Berthonneau, 1996

À la Pointe des Forges (45.169.016 AH) une prospection pédestre et une série de sondages ont mis en évidence une occupation gallo-romaine datée entre le début du I^{er} s. et le IV^e s. (?). Aux extractions de calcaire du début, succèdent un réseau de fossés et des fondations de trois bâtiments, ainsi qu'une fontaine accompagnée de son édicule datée entre la fin du I^{er} ap. J.-C. et le IV^e s. (MÉDEVIELLE 2000a).

Aux Champs Richers (45.169.003 AH), à l'occasion d'une prospection pédestre et d'une surveillance de travaux, des structures et du mobilier datés de la Tène finale à la période antique ont été mis au jour. Cinq secteurs ont été définis :

- secteur 1 : un fossé nord-sud a livré un mobilier abondant (éléments de construction, nombreux fragments d'enduits peints, monnaies, céramique) ;
- secteurs 2 et 3 : situés à quelques mètres du secteur précédent, deux fosses comblées par un mobilier gallo-romain attribué aux I^{er} s.-II^e s. ont été observées ;
- secteur 4 : une fosse remblayée par du mobilier antique ;
- secteur 5 : une monnaie de la deuxième moitié du III^e s. hors contexte.

À ces éléments, peuvent être associés les vestiges retrouvés lors de la construction de la salle des fêtes dans les années 1930 et située à 50 m au sud, ainsi que les observations faites rue A. Foucault et au sud de la place de la mairie (MÉDEVIELLE 1995b : 21 ; MÉDEVIELLE et BERTHONNEAU 1996 : 13). Cependant, aucun bâtiment n'a pu être observé.

Ces vestiges pourraient être associés à ceux découverts sur la ZAC ouest du Bourg (45.169.026 AH ; JESSET *et al.* 2009 : 130-173), où une activité d'extraction de marne calcaire et de fabrication de chaux y est attestée. Organisée autour d'un chemin, cette occupation perdure entre les I^{ers} s. av.-IV^e ap. J.-C. Trois sépultures ont été découvertes le long d'un fossé bordier du chemin, mais elles pourraient dater entre le I^{er} s. ap. J.-C. et le VII^e s. au plus tard.

À la Goulaine, les Achets (45.169.013 AH ; MÉDEVIELLE et BERTHONNEAU 1996 : 29-30) la présence d'un artisanat métallurgique est envisagée en raison de la découverte d'un possible ferrier, de briques rubéfiées ou vitrifiées avec adhérence de laitier, de nombreuses scories de four et des déchets, ainsi que d'éventuelles maçonneries.

3.2.5 La commune de Gidy

Peu documentée jusqu'au début des années 2000, la carte archéologique de Gidy a été abondée par É. Médevielle qui a orchestré une vaste campagne de prospections pédestres. Plus récemment, une demi-douzaine de diagnostics archéologiques réalisés par l'Inrap et le Service Archéologique Préventif du Département du Loiret a également permis de l'enrichir (Fig. 29).

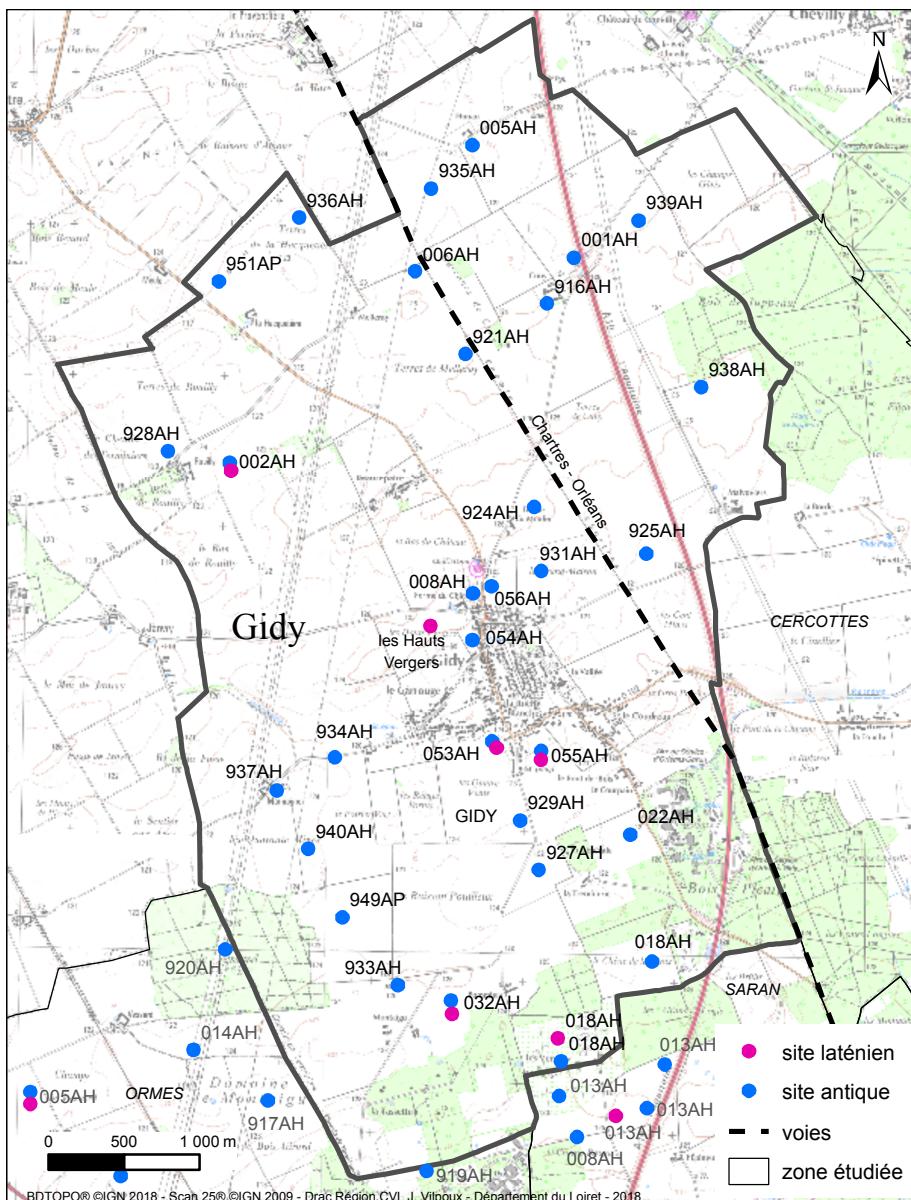


Fig. 29 - Zoom sur le contexte archéologique de Gidy.

3.2.5.1 Le second âge du Fer

Durant La Tène finale, les occupations deviennent plus denses et plus organisées avec l'installation de parcelles structurant l'espace dès le II^e s. av. J.-C. Dès cette période, la voie directe Orléans-Chartres, distante d'1 km, se devine dans l'orientation des fossés parcelles situés dans sa frange ouest.

Aux Quatre Vents, un diagnostic archéologique a mis au jour une occupation rurale de La Tène moyenne à finale caractérisée par un ensemble de cinq fossés de parcelles et/ou d'enclos, lesquels constitueraient un système agro-pastoral complexe (45.154.053 AH ; PERRICHON 2011 : 32-39). Quelques tessons de céramique augustéenne retrouvés dans le comblement d'une probable mare indiquent que le site pourrait avoir été occupé jusqu'en 20/30 ap. J.-C.

À 200 m à l'ouest des Quatre Vents, à Coulvieux Ouest, route d'Ormes, un habitat enclos daté de La Tène finale - qui semble perdurer jusqu'au début de la période gallo-romaine - a fait l'objet d'une fouille en 2018 (45.154.055 AH ; SOURIS (DE) et RIQUIER 2017 ; Mercey à paraître).

Au lieu-dit les Hauts Vergers, à 1 km au nord-nord-ouest de Coulvieux Ouest, a été découvert un enclos laténien incomplet. Son espace interne est segmenté et bâti (OA 0611720, MERCEY, LINGER-RIQUIER et MILLET 2018 : 39-64).

À 2 km au sud de Coulvieux Ouest, route d'Ormes un système d'enclos fossoyé de La Tène finale a été diagnostiqué sur la tranche 2 de la ZAC du Champ Rouge. Il est décalé de 60 m au nord de l'occupation de La Tène ancienne précitée (45.154.018 AH ; SOURIS (DE) *et al.* 2009 : 36-55).

Des prospections pédestres permettent de suspecter la présence de sites de La Tène finale aux

lieux-dits la Ferme de Rouilly, Pommiers-Montaigu et Pommiers nord-la Trembleraie (45.154.002 AH, 45.154.032 AH, 45.154.927 AH ; MÉDEVIELLE 2001b : 23, 33-34).

3.2.5.2 La période gallo-romaine

Trois voies antiques importantes, probablement en usage dès la période protohistorique, distribuent ce secteur :

- deux voies relient Orléans à la capitale de cité Chartres (45.154.003 AH ; KISCH (DE) 1978b : 287).

La première passe par Allaines, une agglomération secondaire importante et l'actuelle RD2020 qui reprend son tracé ; la deuxième relie plus directement Orléans à Chartres. Probablement mise en place dès le II^e s. av J.-C, elle perdure au moins jusqu'au XII^e s. ;

- à l'ouest, un troisième axe relie Orléans au Mans, via Châteaudun.

Peu d'éléments sont connus au sujet du réseau viaire secondaire à Gidy. Quatre chemins difficiles à dater sont mentionnés. Au moins trois d'entre eux auraient une origine antique (SOYER 1971 : 32-34 ; SOYER 1979 : 365 ; MÉDEVIELLE 2001a : 11-12) :

- l'axe nommé les Chemins de Terminiers, qui sert de limite communale actuelle avec Ormes et Ingré, concorderait avec une limite entre deux vigueries du *pagus Aurelianensis* (*vicaria Modiacensis* et *vicaria Quinta*). Il pourrait avoir une origine antique (JESSET *et al.* 2001 : 30 ; MÉDEVIELLE 2001a : 11).

- un segment de chemin a été observé au lieu-dit Le Bas de Rouilly, sur la crête de talus de la rive droite de la rivière La Retrève (45.154.930 AH ; MÉDEVIELLE 2001a : 31-32). Axé nord-ouest/sud-est, il figure encore sur le cadastre napoléonien mais a disparu du cadastre actuel.

À 150 m au nord du centre bourg de Gidy, un établissement rural dont la connaissance est lacunaire, attribué au gallo-romain précoce (15/10 av. J.-C. à 10 ap. J.-C.), a été mis au jour rue du Stade (45.165.056 AH ; SOURIS (DE) 2016 : 25-34).

Au lieu-dit les Quatre Vents un fossé, parallèle à l'actuelle RD102, et une probable mare indiqueraient que le site est occupé depuis la période gauloise jusqu'en 20/30 ap. J.-C. (45.154.053 AH ; PERRICHON 2011 : 40-41).

Deux établissements ruraux antiques sont clairement identifiés aux lieux-dits Champ Rouge et le Chêne de la Croix (ZAC du Champ Rouge). Ces deux sites contemporains sont distants l'un de l'autre d'environ 1500 m (45.154.018 AH ; SOURIS (DE) *et al.* 2009 ; VANDERHAEGEN *et al.* 2009 ; SOURIS (DE) et HAMEL 2013 ; SOURIS (DE) *et al.* 2016). Au lieu-dit Champ Rouge (1^{ère} et 2^{nde} phase), l'établissement est daté de la fin du I^{er} s. jusqu'au III^e s. et se développe sur environ 500 m². Aménagées dans deux enclos fossoyés accolés, diverses structures à caractère domestique, agricole et artisanal ont été observées (bâtiments sur poteaux, zone d'ensilage, cellier et deux mares, dont l'une aurait livré des indices d'une possible activité textile, 45.154.018 AH ; SOURIS (DE) *et al.* 2009 : 56-95 ; VANDERHAEGEN *et al.* 2009 : 23-37). Ces établissements pourraient être inclus dans un vaste réseau s'étendant sur la commune voisine de Saran.

À 900 m au nord-est, au lieu-dit le Chêne de la Croix, un autre établissement antique fossoyé, daté de la deuxième moitié du I^{er} s. ap. J.-C. à début II^e s., a été mis au jour sur la tranche 3 de la ZAC du Champ Rouge (Gidy). Il est composé de trois enclos emboîtés fossoyés qui sont inscrits dans un réseau parcellaire très lacunaire, convergents vers les enclos. Trois zones bâties ont été mises en évidence, elles contiennent des structures domestiques et des constructions sur poteaux sans qu'il soit possible d'identifier précisément leur nature (SOURIS (DE) *et al.* 2016).

N° de site	Appellation	Type d'opération	Vestiges	Sources
45154001AH	Cuny	prospection pédestre	terre cuite architecturale, céramique	E. Médevielle, 2001
45154002AH	Rouilly	prospection pédestre	céramique	E. Médevielle, 2001
45154005AH	Huneau	prospection pédestre	terre cuite architecturale, céramique	E. Médevielle, 2001
45154006AH	ouest de Cuny, le Poteau	prospection pédestre	terre cuite architecturale	fiche de découverte de site, G. Renard, 2001
45154008AH	Ferme du Château	prospection pédestre	fossé, terre cuite architecturale, céramique	E. Médevielle, 2001
45154022AH	les Usages	prospection pédestre	terre cuite architecturale, céramique, monnaie	E. Médevielle, 2001
45154032AH	Montaigu	prospection pédestre	terre cuite architecturale, céramique, mobilier non céramique	E. Médevielle, 2001
45154916AH	Cuny	fouille ancienne	tegulae, imbrices, moellons	E. Médevielle, 2001
45154921AH	Terres de Melleray	prospection pédestre	terre cuite architecturale, céramique	E. Médevielle, 2001
45154924AH	la Ferme du Moulin	prospection pédestre	terre cuite architecturale, céramique	E. Médevielle, 2001
45154925AH	Terres de Cuny	prospection pédestre	terre cuite architecturale, céramique	E. Médevielle, 2001
45154927AH	la Trembleraie, Pommiers	prospection pédestre	céramique	E. Médevielle, 2001
45154928AH	Terres de Rouilly, sud	prospection pédestre	terre cuite architecturale, céramique, clous	E. Médevielle, 2001
45154929AH	les Quatre Vents	prospection pédestre	terre cuite architecturale, céramique	E. Médevielle, 2001
45154931AH	la Grand'Maison	prospection pédestre	terre cuite architecturale, céramique	E. Médevielle, 2001
45154933AH	Montaigu	prospection pédestre	terre cuite architecturale, céramique, mobilier non céramique	E. Médevielle, 2001
45154934AH	le Carrouge, la Toussardière	prospection pédestre	terre cuite architecturale, céramique, bague de serrage en bronze avec rivet en fer	E. Médevielle, 2001
45154935AH	Hunau ouest	prospection pédestre	terre cuite architecturale, céramique, clous	E. Médevielle, 2001
45154936AH	la Hactière/la Hacquetière	prospection pédestre	terre cuite architecturale, céramique	E. Médevielle, 2001
45154937AH	le Poirier Vert, la Ferme de Marmogne	prospection pédestre	terre cuite architecturale, céramique, clous	E. Médevielle, 2001
45154938AH	Jupeau, Malvoviers	prospection pédestre	terre cuite architecturale, céramique, scories	E. Médevielle, 2001
45154939AH	les Champs Gâtés, Terres de Cuny	prospection pédestre	terre cuite architecturale, céramique	E. Médevielle, 2001
45154940AH	le Poirier Vert, les Quarantes Mines	prospection pédestre	terre cuite architecturale, céramique	E. Médevielle, 2001
45154949AP	Muid du Buisson	prospection pédestre	terre cuite architecturale, céramique	E. Médevielle, 2001
45154951AP	Terres de la Hacquetière	prospection pédestre	céramique	E. Médevielle, 2001

Diverses opérations de prospection pédestres ou de fouilles anciennes ont livré des indices, parfois ténus, de la présence d'autres potentiels sites antiques (Fig. 30).

Selon les recherches toponymiques réalisées par J. Soyer, la dénomination de Marmogne (la Ferme de Marmogne) pourrait correspondre à un cantonnement de *Marcomans* qui aurait été installé au Bas Empire (SOYER 1971 : 32-34 ; SOYER 1979 : 365).

3.2.6 La commune d'Ormes

Moins d'une trentaine de sites et indices de sites ont été mis en évidence sur la commune d'Ormes par des campagnes de prospections pédestres et par des opérations d'archéologie préventive (Fig. 31).

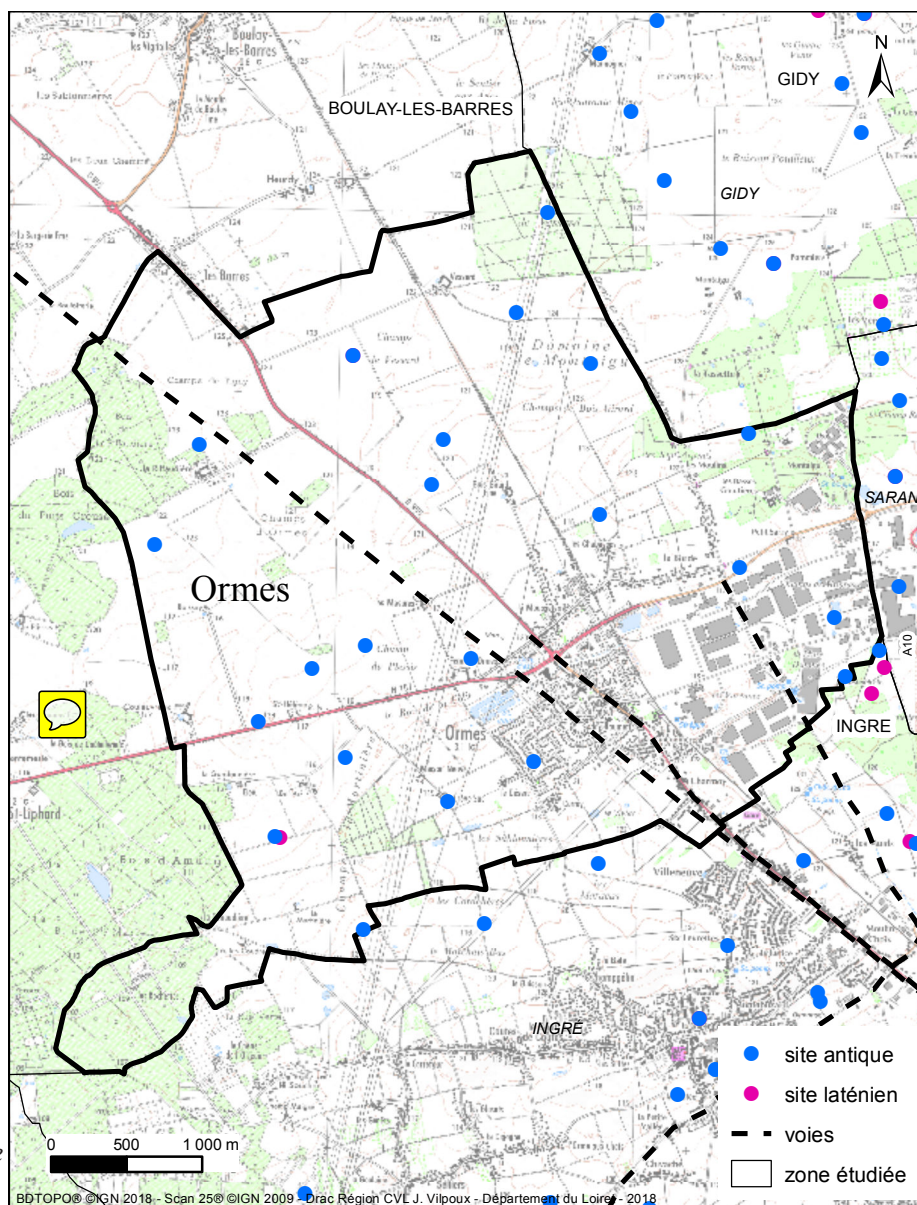


Fig. 31 - Zoom sur le contexte archéologique d'Ormes.

3.2.6.1 Le second âge du Fer

Trois sites ou indices de sites sont recensés dans la base de données Patriarche :

- à la Ferme d'Ormes, la fouille a mis au jour quelques silos et quelques fosses ainsi qu'un fossé et un petit bâtiment sur poteau (de type grenier) qui pourraient appartenir à deux petites unités agricoles distinctes (45.235.029 AH, 45.235.030 AH ; RIVOIRE et LIÉVEAUX 2009a : 45 ; FOURNIER *et al.* 2011b) ;
- aux Clos-Neufs-Bel-Air, deux enclos fossoyés ont été observés lors de la réalisation de sondages. (45.235.006 AH ; MÉDEVIELLE 2002a ; MÉDEVIELLE 2003a). Cet établissement se caractérise par deux enclos trapézoïdaux de surfaces respectives de 5300 m² et 2400 m². Des bâtiments sur poteaux ont été repérés dans l'un des deux enclos. Trois fossés parcellaires ont également été observés et semblent associés aux enclos.
- à Coulvieux, deux enclos circulaires de 20 et 30 m de diamètre observés sur photographie aérienne sont interprétés comme des enclos funéraires. Leur datation incertaine varie entre l'âge du Bronze et la période antique (45.235.021 AH) ;
- au lieu-dit les Champs de Vessard, l'existence d'un établissement de La Tène finale est supposée (45.235.005 AH).

3.2.6.2 La période gallo-romaine

La voie antique Orléans-Châteaudun traverse du sud-est au nord-ouest la commune (45.235.023 AH). Les routes départementales RD2157 et 955 en reprendraient le tracé.

N° de site	Appellation	Type d'opération	Vestiges	Sources
45234920AH	Bois de Vessard	prospection au sol	céramique, matériaux de construction, clou de charpente, clochette pyramidale en fer	E. Médevielle, Berthonneau, Champault, 1996
45235001AH	Monbary	prospection pédestre+prospection aérienne	céramique	E. Médevielle, Berthonneau, Champault, 1996
45235002AH	Crève-sec	prospection pédestre	carrière d'extraction de marne	fiche de site 1982
45235002AP	les Chabasses	prospection au sol	céramique	E. Médevielle, Berthonneau, Champault, 1996
45235003AH	les Champs de Montbary	prospection au sol	céramique, matériaux de construction, meule, verre, fer	fiche découverte de site 1987, D. Audoux
45235004AH	la Mare Damnée	surveillance de travaux	céramique, matériaux de construction, clous en fer, verre	E. Médevielle, Berthonneau, Champault, 1996
45235005AH	les Champs de Vessard	prospection aérienne + évaluation, sondage	céramique, matériaux de construction, important mobilier non céramique	E. Médevielle, Berthonneau, Champault, 1996, E. Médevielle, 2001
45235006AH	les Clos Neufs, Bel Air	sondage, évaluation	enclos, céramique, matériaux de construction, important mobilier non céramique	E. Médevielle 2002, 2003
45235007AH	Ferme de Coulevreux	prospection au sol+prospection aérienne	céramique, matériaux de construction, fgts de meule en lave, scories d'affinage	E. Médevielle, Berthonneau, Champault, 1996
45235008AH	Boissay	prospection au sol	céramique, matériaux de construction, clous de charpente, fgts de meule	E. Médevielle, Berthonneau, Champault, 1996
45235010AH	Ferme d'Ormes	prospection pédestre, prospection aérienne, fouille	céramique, matériaux de construction	E. Médevielle, 1996
45235011AH	Les Champs de la Martinière	prospection au sol	céramique, matériaux de construction	E. Médevielle, Berthonneau, Champault, 1996
45235012AH	Bois Girard	prospection au sol	céramique, matériaux de construction	E. Médevielle, Berthonneau, Champault, 1996
45235013AH	Bois Girard	prospection au sol	céramique, matériaux de construction	E. Médevielle, Berthonneau, Champault, 1996
45235014AH	Domaine de Montaigu/Vessard	prospection au sol	céramique, matériaux de construction, scories d'affinage, boucle en bronze	E. Médevielle, Berthonneau, Champault, 1996
45235016AH	les Mines	prospection au sol	céramique	E. Médevielle, Berthonneau, Champault, 1996
45235021AH	Sainte-Hélène, Champs de Coulevreux	prospection pédestre et aérienne	céramique, scories d'affinage	E. Médevielle, Berthonneau, Champault, 1996
45235022AH	les Charbons blancs	travaux urbains	fondation, foyer, habitat, ensemble de trous de poteau	Médevielle, année ?
45235028AH	la Riffaudière	évaluation, sondage	céramique, matériaux de construction, important mobilier non céramique	E. Médevielle, Berthonneau, Champault, 1996, Médevielle, Fortin, 2008,
45235909AH	Champs du Plessis	prospection au sol	céramique, matériaux de construction	E. Médevielle, Berthonneau, Champault, 1996
45235917AH	Champs de Bois Girard/Champs de Montaigu	prospection au sol	céramique, matériaux de construction	E. Médevielle, Berthonneau, Champault, 1996
45235919AH	Montaigu/les Varannes	prospection au sol	céramique, matériaux de construction	E. Médevielle, Berthonneau, Champault, 1996
45234920AH	Bois de Vessard	prospection au sol	réseau de fossé	E. Médevielle, Berthonneau, Champault, 1996
45235922AH	le Désert, les Champs du Désert	travaux de voirie	céramique	E. Médevielle, Berthonneau, Champault, 1996

Fig. 32 - Liste des sites antiques répertoriés sur la commune d'Ormes.

Une vingtaine de sites ou indices de site ont été identifiés lors de prospections pédestres ou lors de travaux. Certains ont fait l'objet de recherches complémentaires (Fig. 32).

Repéré en prospection pédestre, l'établissement de Vessard a été interprété comme une *villa* (45.235.005 AH ; MÉDEVIELLE 2001b). Il succéderait à un établissement laténien. Défini dans un quadrilatère de 200 m x 100 m, il se compose de plusieurs bâtiments maçonnés et elle posséderait deux cours. Certaines pièces seraient décorées par des pavements de marbre et des mosaïques. La présence de béton hydraulique suggère l'existence de bains. Associé à ces éléments immobiliers, un abondant mobilier céramique et non céramique a été collecté. L'établissement est occupé du I^{er} s. ap. J.-C. jusqu'au VII^e s. - IX^e s., sans réelle rupture.

Les prospections pédestres menées aux lieux-dits Champs du Bois Girard (45.235.012 AH, 45.235.917 AH), Bois Girard (45.235.013 AH), Domaine de Montaigu (45.235.014 AH, 45.235.919 AH) et Bois de Vessard (45.235.920 AH) sont toutes situées dans un rayon d'environ 1 km autour de cet établissement.

Une seconde *villa* est identifiée aux Clos Neufs-Bel Air. Située à environ 3 km au sud-ouest de celle de Vessard, elle succède également à un établissement de La Tène finale (45.235.006 AH, 45 235 006 AH ; MÉDEVIELLE 2002b ; MÉDEVIELLE 2003b). Aménagée à partir du I^{er} s. ap. J.-C., la *pars urbana* est composée de trois bâtiments adjacents sur une longueur de 90 m, avec à l'ouest un bâtiment en retour d'équerre dans celle-ci. L'ensemble est desservi par une galerie à mur balustré. Des thermes ont été également repérés. D'autres bâtiments, appartenant probablement à la *pars rustica*, ont été identifiés, ainsi qu'une possible activité d'affinage et de forge très développée (RIVOIRE et LIÉVEAUX 2009). La *villa* est occupée jusqu'au V^e s.

Les prospections pédestres menées aux lieux-dits Coulevreux (45.235.007 AH), Boissay

(45.235.008 AH) et Champ de la Martinière (45.235.011 AH) - qui ont mis en évidence du mobilier antique - sont situées dans un rayon de moins d'1,5 km autour de la *villa* des Clos Neufs-Bel Air.

L'établissement de la Riffaudière (45.235.028 AH) se situe à 2 km des *villae* de Vessard et des Clos Neufs-Bel Air. Il a fait l'objet de sondages d'évaluation (45.235.028 AH ; MÉDEVIELLE et FORTIN 2008 : 29-30 ; FOURNIER *et al.* 2011a : 97-198). Un bâtiment en dur édifié sur une cave et sept bâtiments sur solins, ainsi que des fosses, des trous de poteau et des fossés sont construits durant le Haut-Empire. L'occupation perdure au Bas Empire, au moins un bâtiment est attesté pour cette période. Une fonction de *mansio* a été proposée en raison de l'organisation de ses bâtiments et de sa situation particulière par rapport à l'axe routier Orléans-Châteaudun (MÉDEVIELLE et FORTIN 2008 : 29-30).

L'établissement rural de la Ferme d'Ormes, le Bois d'Ormes se situe à 1 km au nord-est de la *villa* des Clos Neufs-Bel Air et à un peu plus de 2 km au sud de la *villa* de Vessard. Ce site, repéré dans un premier temps par prospection pédestre en 1994-1995 (45.235.010 AH) puis dans un deuxième temps par un diagnostic archéologique (45.235.029 AH ; RIVOIRE et LIÉVEAUX 2009) a fait l'objet d'une fouille préventive en 2010 (45.235.029 AH, 45.235.030 AH ; FOURNIER *et al.* 2011a : 97-198). Ces trois opérations successives ont mis en évidence la mise en place de cet établissement au cours du Haut-Empire. Délimité par des fossés, il est desservi par deux chemins relativement parallèles orientés selon un axe sud-ouest – nord-est. Au sud de l'axe de circulation le plus septentrional, un petit enclos de plan carré ainsi qu'un bâtiment en pierre de même forme et un bâtiment sur poteaux ont été construits. Au Bas Empire, le site est toujours occupé comme l'attestent l'aménagement d'une mare et le curage des fossés.

À 1 km à l'est de la *villa* des Clos Neufs-Bel Air et à environ 600 m au sud de l'établissement rural de la Ferme d'Ormes-le Bois d'Ormes, un établissement a été mis en évidence à l'occasion de

travaux de voirie au lieu-dit le Champ du Désert, rue de la Boétie (45.235.022 AH ; MÉDEVIELLE et BERTHONNEAU 1996 : 42-43). Cet établissement, constitué de bâtiment sur poteaux et sur solins, est construit au III^e s. ap. J.-C. Aux IV^e s. et V^e s., une activité d'extraction de marne calcaire est mise en place. Le site périlclite au plus tard au début du VI^e s.

Deux carrières d'extraction de marne calcaire pouvant être potentiellement attribués à la période antique sont signalées à la Mare Damnée (45.235.004 AH) et aux Mines (45.235.016 AH ; CHAMPAULT 1995). Un réseau de fossés parcellaires accompagne le site d'extraction de la Mare Damnée.

3.2.7 La commune de Cercottes

La connaissance des vestiges anciens de la commune de Cercottes est principalement due à des prospections (pédestres et aériennes) et à des découvertes fortuites et/ou anciennes (Fig. 33).

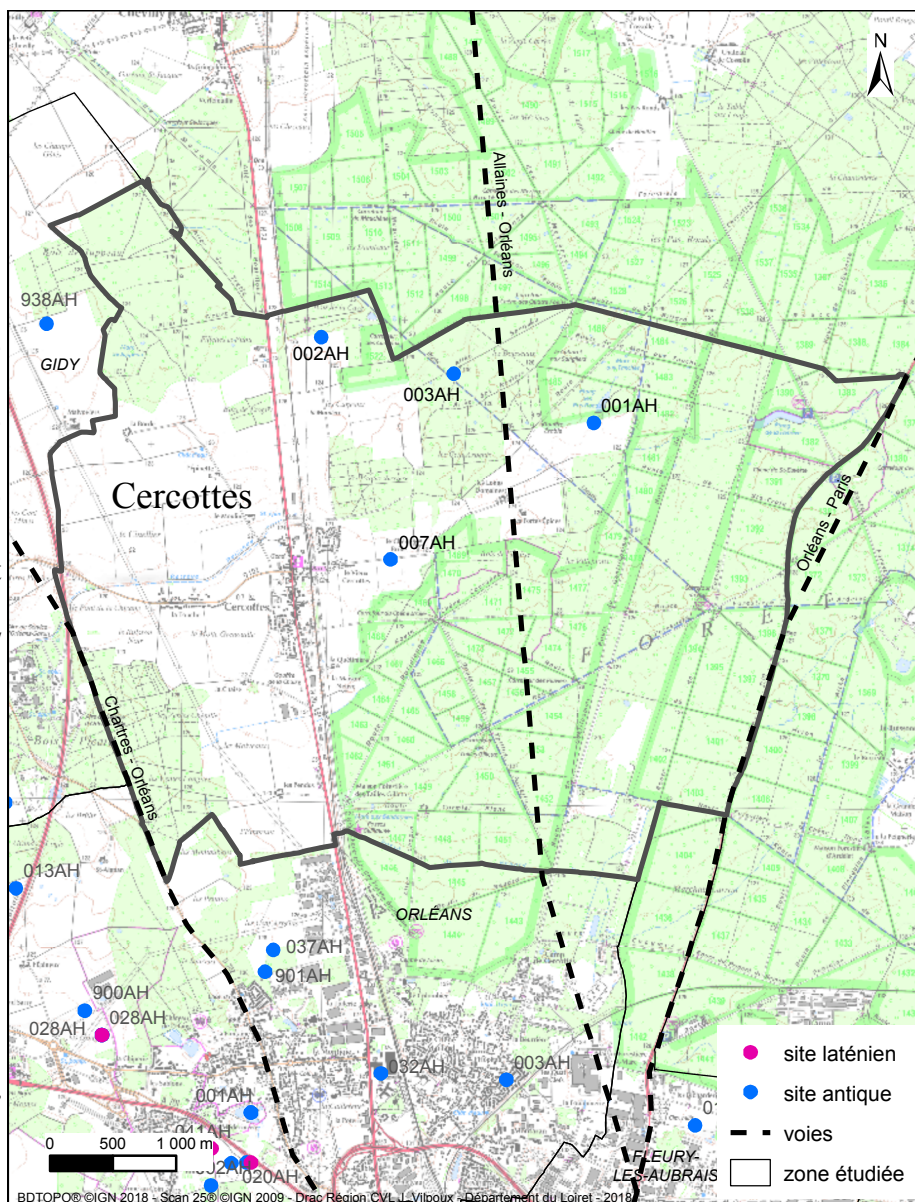


Fig. 33 - Zoom sur le contexte archéologique de Cercottes.

3.2.7.1 Le second âge du Fer

Aucun vestige du second âge du Fer n'a été découvert à ce jour sur la commune de Cercottes.

3.2.7.2 La période gallo-romaine

Les vestiges antiques mis en évidence sont très ténus et renseignent peu sur l'occupation du territoire à la période antique (Fig. 34) :

N° de site	Appellation	Type d'opération	Vestiges	Sources
45062001AH	la Digue	prospection au sol	sigillée, tegulae	fiche de découverte de site, 1985, O. Thomas
45062002AH	les Cuneaux	prospection au sol	tuiles	fiche de découverte de site, 1985, L. Rabier
45062003AH	les Boisseaux	prospection au sol	tuiles	fiche de découverte de site, 1985, L. Rabier
45062007AH	le Chêne-Brûlé	prospection aérienne	sigillée	D. Jalmain, 1972
absence de numéro	aucune	découverte fortuite	bronze de Constantin I ^{er}	J.- H.Bauchy, BLPSAHO, 14, 1951
absence de numéro	aucune	?	bronze de Valentinien II	fiche GAHRA, appartient à F.Beauvalet

Fig. 34 - Liste des vestiges antiques répertoriés sur la commune de Cercottes.

La prospection aérienne menée par D. Jalmain (1972) a mis en évidence une trace linéaire (un mur ? ; JALMAIN 1972) pouvant être interprétée comme un indice d'une occupation antique. Néanmoins, les quelques éléments mobiliers ramassés lors de la prospection de 1975 n'appartiennent vraisemblablement pas à la période antique (pierres, tuiles, ardoises, tessons médiévaux). Aucun vestige d'habitat n'a été identifié sur les parcelles situées à l'ouest de la ferme du Chêne Brûlé, ni de part et d'autre du chemin du même nom. Seul un tesson de sigillée a été découvert au sud de ce dernier (fiche de découverte de site).

3.2.8 Conclusions

Les différentes opérations archéologiques menées dans cette zone d'étude apportent des éléments non négligeables sur les environs immédiats d'Orléans-*Cenabum* entre La Tène finale et l'Antiquité. Au total, 211 sites ou indices de sites plus ou moins ténus ont été recensés. Ils sont majoritairement localisés à Orléans (36 %), ensuite ils se distribuent de manière quasiment équivalente entre Gidy (17,5 %) et Ingré (16,1 %), puis entre Saran (12,8 %) et Ormes (10,8 %). Enfin, les scores les plus faibles concernent respectivement les communes de Fleury-les-Aubrais (3,3 %), Cercottes (1,9 %) et Saint-Jean-de-la-Ruelle (1,9 %) (Fig. 35).

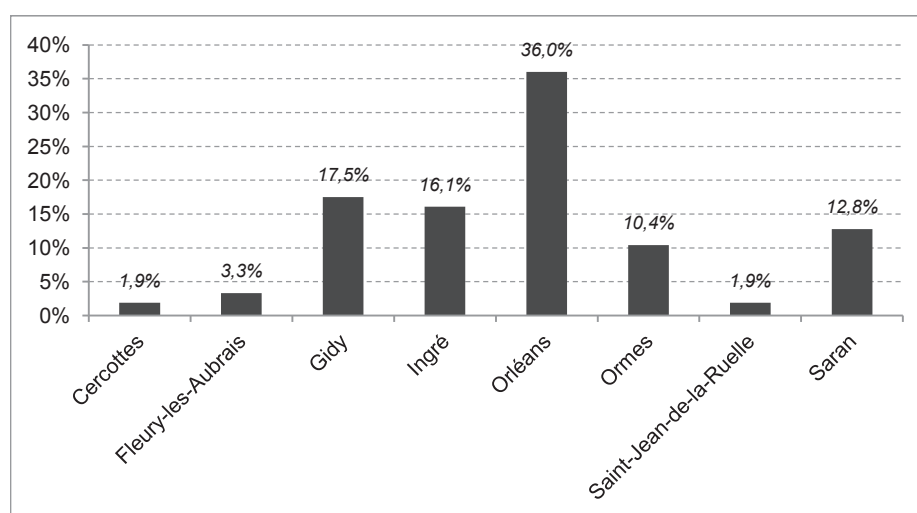


Fig. 35 - Pourcentage de représentation des sites par commune.

Si l'on s'intéresse à leur répartition par type d'opération (Fig. 36), tel qu'il a été saisi dans la base Patriarche ou dans les fiches signalétiques des rapports, le taux le plus fort correspond à la prospection pédestre (32,7 %), puis viennent les opérations préventives de diagnostic (18,5 %), les évaluations/sondages (18 %) et les fouilles préventives (15,6 %). Tous les autres types d'opération (soit quinze dénominations) ont un score compris entre 4,7 % et 0,5 %. Un second diagramme (Fig.37), dans lequel les types d'opération ont été regroupés afin d'obtenir seulement six champs, montre des scores légèrement différents puisque les diagnostics atteignent 42,2 % et les prospections 35,1 %. Viennent ensuite les fouilles avec un taux de 16,1 %.

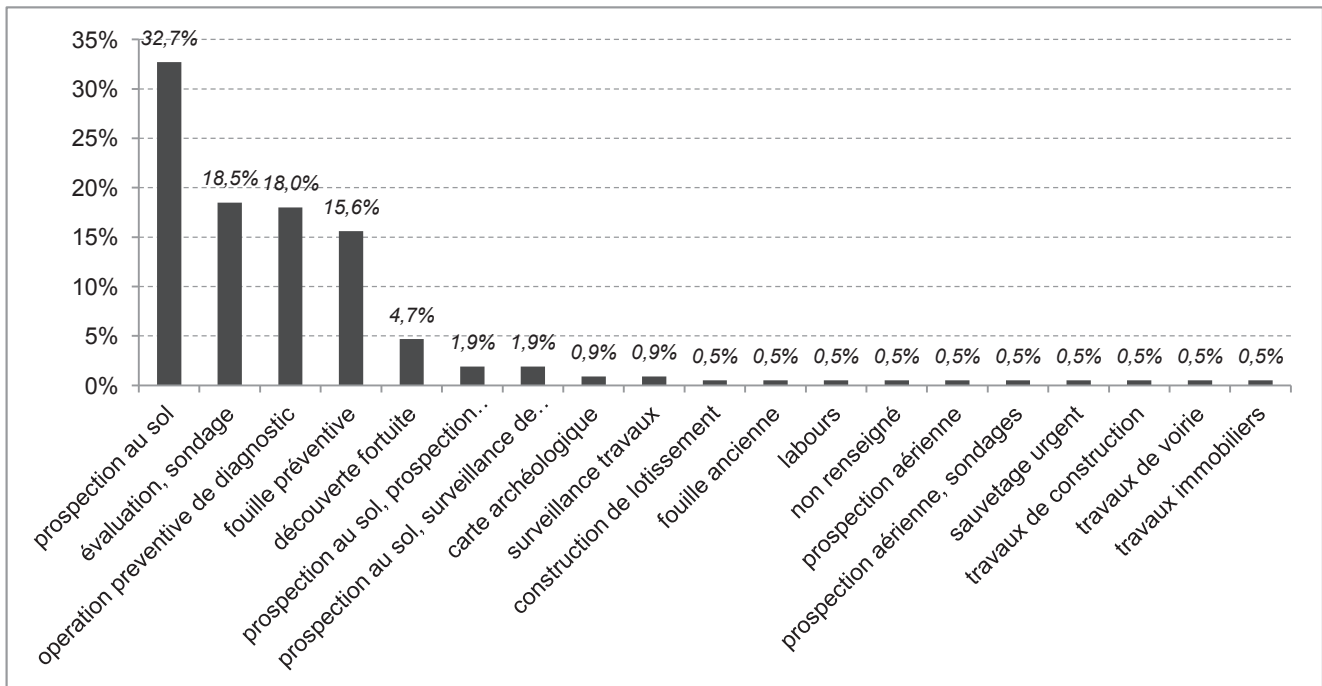


Fig. 36 - Répartition des sites par type d'opération.

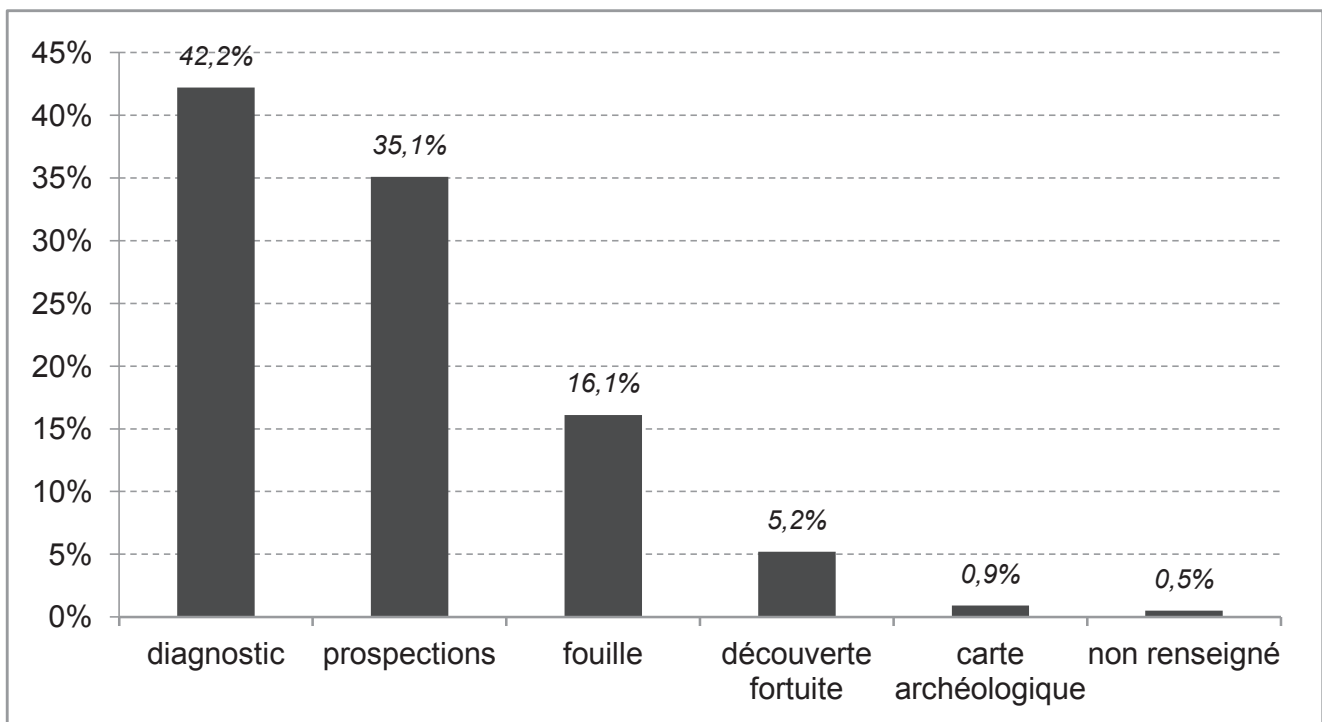


Fig. 37 - Répartition des sites par type d'opération simplifié.

Si l'on regarde leur chronologie, on observe plusieurs éléments (Fig. 38) :

- les sites mal datés (Antique et Antique ?) représentent à eux seuls 40,7 % du corpus ;

- les périodes de La Tène finale, le Haut-Empire et le Bas Empire ont les meilleurs scores et atteignent respectivement 8,5 %, 21,8 % et 10 %. Les taux des autres périodes sont inférieurs à 3 %.

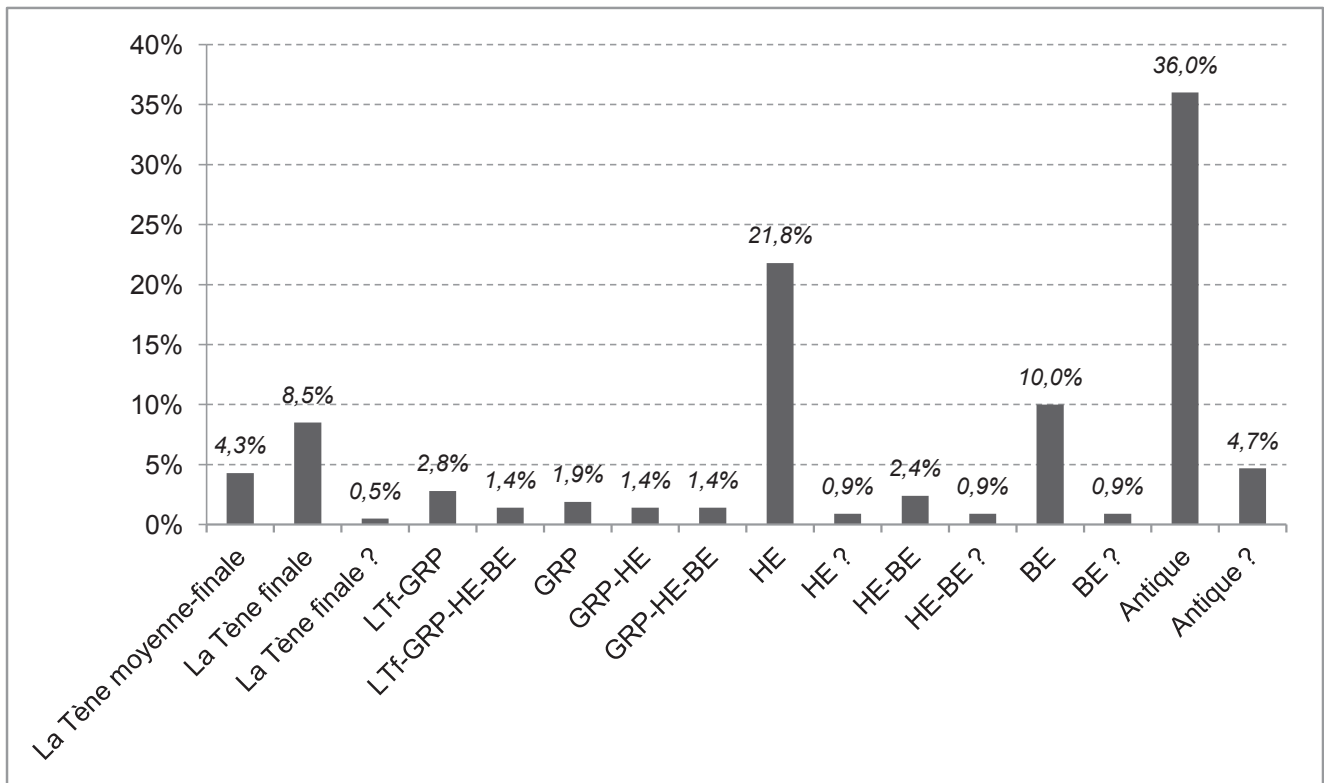


Fig. 38 - Répartition des sites par chronologie.

Les créations de sites sont assez nombreuses à La Tène finale (20 ; Fig. 39). Elles diminuent de moitié au Gallo-romain précoce (10) pour ne cesser d'augmenter jusqu'au Haut-Empire (55). Au Bas Empire, une baisse s'amorce nettement (23). Environ la moitié des sites créés à La Tène finale sont abandonnés (11). Au Gallo-romain précoce (10) et au Haut-Empire (52), le nombre d'abandon est similaire à celui des créations. Au Bas Empire, les abandons sont plus nombreux que les créations. Pour ces dernières, comme les abandons, le nombre de sites mal datés est relativement important (86).

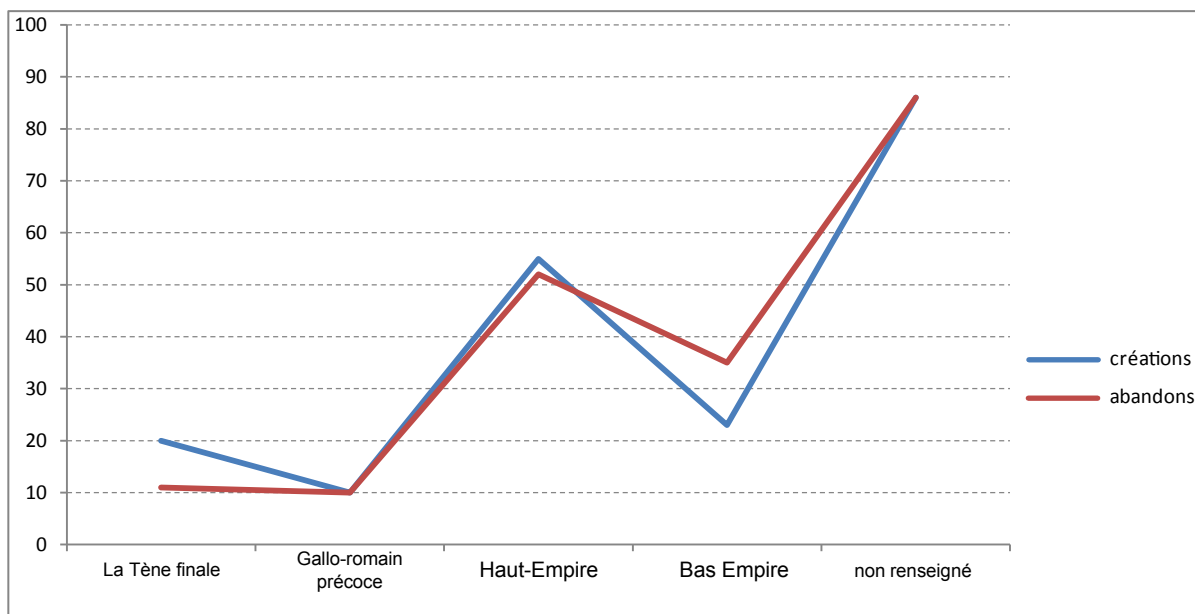


Fig. 39 - Nombres de créations et d'abandons entre La Tène finale et le Bas Empire.

Les données issues des contextes archéologiques des différentes communes étudiées sont inégales et offrent une vision déformée de l'occupation du territoire. Existe-il une véritable occupation différente du territoire ou ces différences sont-elles liées à un effet de source ?

À cela, concourent plusieurs raisons. Les zones vides ou peu documentées peuvent s'expliquer par les politiques d'aménagement des communes qui ont favorisé certains secteurs pour y implanter leurs infrastructures, comme de vastes ZAC à Gidy, Ingré et Saran. Au contraire, certaines lacunes sont parfois dues à la présence de zones préservées comme la forêt d'Orléans sur le territoire de Cercottes ou de zones anciennement urbanisées, notamment avant l'essor de l'archéologie préventive, comme les centres-bourgs de Fleury-les-Aubrais et de Saint-Jean-de-la-Ruelle.

Les modalités d'acquisition des données sont aussi variées et elles n'offrent pas la même qualité d'exploitation selon le type d'opération : découverte fortuite, prospection pédestre et aérienne, surveillance de travaux, diagnostic, fouille...

Enfin, les processus d'érosion ou de recouvrement, qui peuvent faire disparaître ou masquer des sites, sont - au vu de la documentation disponible - difficiles à mettre en évidence.

Malgré cela, les différentes opérations archéologiques apportent des éléments non négligeables sur les environs immédiats d'Orléans entre La Tène finale et l'Antiquité.

Durant la fin de la période laténienne, il semblerait que les principaux axes du réseau viaire antique soient déjà en place (voies Orléans-Chartres par Allaines à Saran et Orléans-Paris). Orléans, encore méconnue à cette période, semble pourtant déjà jouer un rôle attractif.

Plusieurs établissements, plus ou moins bien caractérisés, ont été identifiés dans la zone étudiée entre la fin de La Tène C et La Tène D2. Certains d'entre eux continuent d'exister à la période gallo-romaine sans hiatus chronologique. Leurs fonctions varient entre l'agro-pastoralisme (ZAC du Champ Rouge et des Portes du Loiret à Saran, ZAC des Varannes-le Rondeau à Ingré), une vocation mixte où se regroupent toutes les activités en lien avec la vie quotidienne (ZAC du Champ Rouge et des Portes du Loiret à Saran, ZAC du Clos Sainte-Croix à Orléans, Coulvieux, Route d'Ormes à Gidy) et le cultuel (ZAC du Clos de la Fontaine à Orléans).

À l'occasion d'un Séminaire d'archéologie de la Région Centre-Val de Loire (SARC), une première proposition de maillage de ces occupations avait été émise (recherche en cours, S. Linger-Riquier et K. Payet-Gay). Cinq pôles, quatre se développant au nord-ouest et un cinquième au nord-est de la ville d'Orléans, ont été recensés. À ce stade, il s'agit d'une hypothèse pouvant être infirmée ou confirmée par les recherches à venir sur le sujet.

À ces établissements avérés s'ajoutent des indices de sites mal caractérisés, témoins d'occupations plus ou moins fugaces.

À la période antique, les voies principales reprennent probablement les itinéraires gaulois antérieurs et leurs tracés sont relativement mieux connus. L'existence de portions d'axes secondaires (souvent mal datés) est envisagée sur les communes d'Ingré, Gidy et Ormes.

Le nombre d'établissements augmente par rapport à la période de La Tène finale. Certains d'entre eux, édifiés à la période précédente, subsistent sans hiatus chronologique (les ZAC des Portes du Loiret, du Champ Rouge et des Vergers à Saran, la ZAC du Clos Sainte-Croix à Orléans, l'Hôtel-Dieu, Villaris à Ormes, la ZAC des Rousses 2 à Ingré), mais de nouvelles créations voient aussi le

jour. Le Haut-Empire est la période la mieux représentée, fait non surprenant, par rapport au Gallo-romain précoce et au Bas Empire, dont les vestiges sont parfois difficiles à mettre en évidence. Le score assez élevé de sites du Bas Empire s'explique par le recensement des terres cultivables (jardins, friches, etc.) lors de l'abandon des quartiers datés du Haut-Empire et situés hors de l'enceinte.

Les formes de l'habitat se diversifient : habitats en matériaux périssables et enclos fossoyés (anciennement nommés fermes indigènes) et habitats en dur avec des éléments de confort ou de décoration « à la romaine » (pièces chauffées/bains, enduits peints, mosaïques) coexistent. Six établissements interprétés comme des *villae* gravitent autour de la ville d'Orléans-*Cenabum* (Clos Neufs-Bel Air à Ormes, la Médecinerie, Clos des Quatre Clefs et les Vergers-Nord Alcatel à Saran, Clos Saint-Denis et Square des Érables à Orléans). D'autres vestiges de constructions en dur moins bien caractérisées ont aussi été repérés en prospection ou par des sondages ponctuels sur les communes d'Ingré (la Pointe des Forges, 45.169.016 AH ; l'Hôtel-Dieu, Villaris, 45.169.007 AH et 45.169.025 AH ; les Champs Richers, 45.169.003 AH), de Saran (la Médecinerie, 45.302.001 AH) et d'Ormes (la Riffaudière, 45.235.028 AH ; le Champ du Désert, 45.302.022 AH).

Des indices de zones artisanales ou d'extraction, pour lesquels il est difficile de différencier les activités tournées vers l'extérieur des activités propres à la vie des habitants, ont été découverts (Fig. 40) :

Dans deux cas, des sépultures auraient été installées à proximité d'un établissement rural antique. Leur attribution chronologique reste incertaine en l'absence de datation absolue :

- à Ormes, aux Champs de Vessard (45.235.005AH), quatre individus ont été mis au jour en limite nord de ce qui est identifié comme une *pars urbana* (MÉDEVIELLE et BERTHONNEAU 1996 : 13-14).

Aucune datation ne permet de le confirmer ;

- à Ingré, sur la ZAC Ouest du Bourg, trois tombes seraient attribuées au Bas Empire (JESSET *et al.* 2001 : 130, 160-169).

N° de site	Appellation	Activité	Commentaire
45.154.018 AH	Clos de la ZAC Sainte-Croix	ateliers artisanaux et de stockage des denrées	artisanat tourné vers l'extérieur ?
45.302.171 AH	ZAC du Champ Rouge, tranches 1 et 2	rouissage ?	indéterminé
45.169.013 AH	Achets	métallurgie	artisanat ?
pas de n° de site	la Garenne de la Nouette	métallurgie	indéterminé
45.302.008 AH	ZAC des Vergers	métallurgie	indéterminé
45.234.105 AH	6, rue des Cordiers, 25/27 Faubourg Bourgogne	ateliers artisanaux et de stockage des denrées	indéterminé
45.235.006 AH	Clos Neufs-Bel Air	affinage et forge	artisanat tourné vers l'extérieur ?
45.235.014 AH	Vessard	extraction de marne calcaire	artisanat tourné vers l'extérieur ?
45.235.014 AH	Bois de Montaigu	extraction de marne calcaire	artisanat tourné vers l'extérieur ?
45.235.016 AH	les Mines	extraction de marne calcaire	artisanat tourné vers l'extérieur ?
45.169.026 AH	ZAC ouest du Bourg	extraction de marne calcaire	artisanat tourné vers l'extérieur ?
45.154.056 AH	rue du Stade	extraction de marne calcaire	artisanat tourné vers l'extérieur ?
45.235.002 AH	Crève-Sec	extraction de marne calcaire	artisanat tourné vers l'extérieur ?
45.234.243 AH	9, avenue de la Marne	extraction de marne calcaire	artisanat tourné vers l'extérieur ?
45.324.285 AH	ZAC Carmes-Madeleine	extraction de marne calcaire	artisanat tourné vers l'extérieur ?
45.234.290 AH	12, rue Jouselin et rue Berger à Orléans	extraction de marne calcaire	artisanat tourné vers l'extérieur ?
45.234.117 AH	Avenue Jean-Zay - rue du Bresil (La Poste)	tabletterie/boucherie	artisanat tourné vers l'extérieur ?
45234119	5 rue Charles Peguy	fabrication de chaux	artisanat tourné vers l'extérieur ?

Fig. 40 - Indices d'artisanat mis en évidence sur les sites antiques du corpus étudié.

PARTIE 3 : Traitement et analyses des données

4. Classification hiérarchique des établissements

L'une de premières étapes pour comprendre la dynamique de l'occupation antique consiste à caractériser et identifier les formes des différents sites du corpus à travers les corrélations entre des descripteurs. Ce travail est l'occasion de revenir sur l'échantillon sélectionné, d'en identifier les biais et de s'interroger sur la pertinence des variables choisies.

4.1 Hiérarchisation des sites : rappels

Hiérarchiser les sites consiste à définir leur statut dans un territoire et une époque donnée et à proposer une échelle de référence pour aborder l'organisation spatiale du peuplement (GANDINI 2007 : 5). Ce classement est réalisé à partir de la conjugaison de plusieurs variables, ou descripteurs, déclinées en diverses modalités. Ces variables se réfèrent aux domaines matériel, économique, social et temporel. À partir des analyses statistiques multifactorielles, on obtient un classement où chaque site est placé en fonction de son niveau fonctionnel (GANDINI 2008 : 156 ; NUSSLEIN 2016 : 153).

L'objectif est d'identifier des pôles, c'est-à-dire des établissements importants, qui ont un rôle majeur dans la structuration de l'espace, et de percevoir le poids et l'influence de chaque site dans la construction et l'évolution de l'espace (NUSSLEIN 2016 : 153).

Les premières classifications de sites datent de la fin des années 1970 au Royaume-Uni. En France, les programmes *Archaeomedes* I (dès les années 1980) et II, puis *ArchaeDyn* I et II sont des références sur le sujet (FAVORY, GIRARDOT et RAYNAUD 2003 : 204-205). Le principe de la classification est de combiner :

- des descripteurs archéologiques renseignés par la prospection au sol et, éventuellement, par la fouille ;
- des descripteurs sitologiques, locaux, inscrivant l'établissement dans son contexte environnemental (topographie, pédologie, hydrologie) ;
- des descripteurs situationnels, permettant d'inscrire l'habitat dans les réseaux anthropiques (réseaux d'habitat, voirie).

La description archéologique renseigne les variables relatives à la superficie des établissements, aux matériaux de construction, au mobilier céramique, métallique et autre. Le mobilier permet de préciser la chronologie de l'occupation d'un établissement, de son implantation à son abandon. La chronologie génère plusieurs descripteurs (date de l'implantation, durée d'occupation, abandon...) et permet de fonder l'analyse des réseaux d'habitats contemporains les uns les autres (FAVORY 2017).

4.2 Critique de l'échantillon et méthode employée

4.2.1 Critique de l'échantillon

Lors du recensement des données, on a choisi de prendre en compte l'intégralité des sites antiques (I^{er} s. av. J.C.-V^e s.) présents dans la zone d'étude afin d'avoir un panorama le plus complet possible du contexte archéologique pour la période concernée²⁰. De fait le corpus est inégal, puisqu'il regroupe des entités issues de types d'opération archéologique différents (soit une qualité de l'information très variable), allant des sites fouillés récemment aux découvertes fortuites faites au XIX^e s. (Annexe 5). Afin de permettre de comparer entre eux les sites issus de prospections et connus par des fouilles, d'une part on a considéré que les données de prospections transcrivent l'état « optimal » (apogée) des entités (Durand-Dastès *et al.* 1998 : 161-162 cité par NUSSLEIN 2016 : 169) et d'autre part, certaines données de fouille ont été minimisées lors de la saisie dans le tableau des descripteurs dans le tableau.

²⁰ Les biais inhérents à ce genre d'études (conservation des vestiges, politique d'aménagement des communes zones urbanisées...) sont mentionnés supra (cf. § 3.2.8).

En raison du temps imparti à l'exercice, il n'a pas été possible de réaliser une carte de fiabilité, pour nuancer ou conforter les résultats des analyses et mieux comprendre la vision qu'on peut avoir de la répartition des sites (FAVORY *et al.* 2008 : 48-50). Celle-ci, élaborée à partir d'une carte de fiabilité, permet d'identifier et d'interpréter les sous- ou les surreprésentations de sites dans un secteur donné en fonction des conditions d'exploration et des biais taphonomiques.

Avant de réaliser les analyses statistiques, une sélection des sites a été opérée. Pour ce faire, lors de la recherche en bibliothèque, a été créé dans le tableau des descripteurs un champ « Filtre_Site » comportant les modalités site/indice de site/découverte isolée/bruit de fond, dont les critères sont fondés sur des travaux de prospections (TRÉMENT 2011 : 51-96) :

- site : concentration d'artefacts précisément délimitée dans l'espace et cohérente d'un point de vue chronologique, attestant une ou plusieurs occupations ou activités humaines à un endroit donné ;
- indice de site : site potentiel, insuffisamment caractérisé du point de vue spatial pour des motifs taphonomiques (érosion, recouvrement, état du couvert végétal, remaniement divers) ;
- découverte isolée : artefact généralement remarquable recueilli hors de tout contexte archéologique ;
- bruit de fond : présence diffuse mais récurrente de tessons de petite taille, aux angles émoussés, résultant a priori de pratiques agraires passées (amendements, épandages de fumure, comblements de mares).

Dans le corpus, les mêmes modalités site/indice de site et bruit de fond ont été utilisées pour les entités provenant de prospection mais aussi de l'archéologie préventive (diagnostic et fouilles, fouilles anciennes).

À l'issue de ce tri, ont été gardés les sites ayant un maximum de champs renseignés qui permettent de les caractériser, soit au moins trois caractères communs, notamment la présence de bâtiments, d'éléments de confort et les assemblages de matériaux de construction. Les bruits de fond (29,51 % du corpus total), les découvertes isolées (5,46 % du corpus total), les toponymes (1,09 %

du corpus total) et certains indices de sites (80 % du corpus total) ont été laissés de côté. Ont été éliminés les sites correspondant à des nivellements des berges de la Loire, des jardins (à l'exception du Clos Saint-Denis, 45.234.069 AH) et le sanctuaire de l'Étuvée (45.234.161 AH), ses caractéristiques pouvant influencer trop fortement les analyses ultérieures. En effet, d'une part il ne s'agit pas d'un établissement et d'autre part, au vu de ses caractéristiques son poids peut influencer la classification.

Au total, seulement 43 établissements ont été conservés, soit 23,5 % du corpus de départ (Annexe 7). Ce sont uniquement des indices avérés (27,91 %) et des sites (72,09 %), dont la répartition est variée selon les communes. Les indices de sites sont plutôt localisés à Ingré (13,95 %) et dans une moindre mesure à Gidy (9,30 %). Ces derniers sont principalement issus de prospections (23,26 %) et de diagnostic (4,65 %). Les sites sont documentés par des diagnostics (41,86 %), des fouilles (23,26 %) et des prospections (6,98 %). Si l'on s'intéresse à leur localisation, aucun indice de site n'a été noté pour les communes d'Orléans et de Saran. Les sites eux-mêmes sont largement représentés sur la commune de Saran (25,58 %), mais aucun n'a été mis en évidence à Saint-Jean-de-la-Ruelle.

4.2.2 Les analyses statistiques : méthode

L'utilisation des méthodes statistiques d'analyses multivariées permet de rendre intelligible un ensemble d'observations dont la structure n'est pas immédiatement perceptible en raison du nombre important de variables (quantitatives ou qualitatives) mis en œuvre pour caractériser les sites (GANDINI 2006 : annexe 21 : 84).

Les données ont été traitées à l'aide du logiciel libre R et du package *FactoMineR* qui est dédié aux analyses exploratoires multidimensionnelles de données. Il permet l'ajout d'informations telles que des individus ou des variables supplémentaires. Il fournit un point de vue géométrique et de nombreuses sorties graphiques, aides à l'interprétation (description automatique des axes, nombreux indicateurs). Enfin, il peut prendre en compte diverses structures sur les données (structure sur

les variables, hiérarchie sur les variables, structure sur les individus) et l'interface *Shiny* permet de construire des graphes de façon interactive avec *Factoshiny*²¹.

Le type d'analyse choisi pour caractériser l'habitat rural antique est l'Analyse des Correspondances Multiples (ACM). Cette analyse est adaptée aux tableaux dans lesquels un ensemble d'individus (lignes) est décrit par un ensemble de variables qualitatives (colonnes). Pour m'aider dans ce travail, j'ai suivi les travaux de F. Husson²².

Dans un premier temps, les données formalisées (en tableau .csv) sont intégrées dans R qui les formalisent en une matrice exploitable. À partir de cette matrice, l'ACM permet d'exprimer la structuration des données sous forme de graphiques où est projeté un nuage de points correspondant aux sites et aux modalités. Ce nuage est structuré selon des axes factoriels (1, 2, 3...) qui organisent et placent les points selon des phénomènes de rapprochement ou d'exclusion en fonction de la proximité ou de la distance entre les profils des individus traités. La forme du nuage de points peut être différente selon les plans factoriels observés (1-2, 2-3, etc.). Pour simplifier, plus les points sont proches les uns des autres, plus ils se ressemblent, et inversement, mais les proximités sont à examiner sur plusieurs plans. Il est donc possible de déceler un certain nombre de groupes et d'évaluer le poids des descripteurs dans la formation de ces derniers.

Les résultats de l'ACM font ensuite l'objet d'une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) dans laquelle les sites sont progressivement regroupés selon leur ressemblance en différents *clusters* jusqu'à ce qu'ils se retrouvent dans un groupe unique. La définition des classes est fondée sur l'association des variables qu'ils ont en commun, ainsi que sur l'absence de certains caractères qui définissent les autres classes. Elle se traduit par un dendrogramme, un arbre hiérarchique en 3D et un graphique où sont projetés les *clusters*. Dans le corpus, ont été sélectionnés les paramètres manuels pour choisir où couper l'arbre. La coche de l'option des *k-means*²³, qui permettent de consolider les

21 http://factominer.free.fr/index_fr.html

22 <https://husson.github.io/MOOC.html>

23 Il s'agit d'un algorithme qui permet de vérifier l'aptitude d'un individu à être plus proche de ses congénères du même groupe que de ceux d'un autre groupe, à partir du barycentre des classes.

classes (au détriment de la hiérarchie), ne modifie pas les résultats de la CAH. Ceci indique que dès le départ, les sites sont bien différenciés.

4.3 Les descripteurs archéologiques

Pour réaliser la classification hiérarchique et fonctionnelle, le choix des critères s'est fondé sur les expériences françaises précédentes (VAN DER LEEUW, FAVORY et FICHES 2003 ; FAVORY *et al.* 2008 ; GANDINI 2008 ; NUSSLEIN 2016) en les adaptant à la composition du corpus mobilisable. Au total, 22 descripteurs communs à l'ensemble des sites ont été définis au moment du dépouillement des sources archéologiques. Chacun d'entre eux est décliné en plusieurs modalités (Fig. 41, Annexe 6 et Annexe 25). Afin de palier d'éventuelles distorsions lors des analyses statistiques, les descripteurs possédant un seuil inférieur à 5 % n'ont pas été pris en compte (superficie du bâtiment principal). Les modalités des descripteurs restants, hormis quelques exceptions, sont également renseignées par 5 % des sites de l'échantillon. Pour réaliser les césures entre les modalités des descripteurs superficie et durée, les fréquences cumulées croissantes ont été utilisées.

Codes	Descripteurs / Modalités	Nombre	%
DATATION			
*	Antique	15	34,88%
*	BE	3	6,98%
*	GRP	1	2,33%
*	GRP-HE	2	4,65%
*	GRP-HE-BE	2	4,65%
*	HE	11	25,58%
*	HE-BE	3	6,98%
*	Lf-GRP	3	6,98%
*	Lf-GRP-HE-BE	3	6,98%
DURÉE			
Dur1	0-99	4	9,30%
Dur2	100-199	6	13,95%
Dur3	200-299	6	13,95%
Dur4	300-499	5	11,63%
Dur5	>500	2	4,65%
DurNR	non renseignée	20	46,51%

CREATION_DATATION			
*	BE	3	6,98%
*	GRP	5	11,63%
*	HE	14	32,56%
*	LTF	6	13,95%
*	non renseigné	15	34,88%
ABANDON_DATATION			
*	BE	11	25,58%
*	GRP	4	9,30%
*	HE	13	30,23%
*	non renseigné	15	34,88%
OCCUPATION_ANTERIEURE			
OcAnt0	absence d'occupation antérieure	14	32,56%
OcAnt1	quand l'occupation est antérieure à La Tène finale (Paléolithique-> La Tène ancienne comprise)	10	23,26%
OcAnt2	quand l'occupation antérieure date de La Tène finale, du GRP, du Haut-Empire sans hiatus chronologique de plus de 100 ans	14	32,56%
OcAntNR	absence de l'information	5	11,63%
OCCUPATION_POSTERIEURE			
OcPost1	quand l'occupation est postérieure au haut Moyen Âge	18	41,86%
OcPost2	quand l'occupation postérieure date du haut Moyen Âge (avec ou sans hiatus chronologique et quelle que soit la fonction)	22	51,16%
OcPostNR	absence de l'information	3	6,98%
SUPERFICIE			
Sup1	< 0,99 ha	6	13,95%
Sup2	entre 1 ha et 2 ha	3	6,98%
Sup3	> 2ha	3	6,98%
SupNR	non renseigné	31	72,09%
CLOTURE_ENCLOS			
CIE1	pas de clôture attestée	6	13,95%
CIE2	fossé	12	27,91%
CIENR	non renseigné	25	58,14%
PARTITION_ENCLOS			
PIE1	absence de partition	10	23,26%
PIE2	enclos partitionné	7	16,28%
PIENR	non renseigné	26	60,47%
MODE_CONSTRUCTION			
MoC0	absence	4	9,30%
MoC1	matériaux périssables	11	25,58%
MoC2	en dur	18	41,86%
MoCNR	non renseigné	10	23,26%
MATERIAUX_CONSTRUCTION			
MaCo0	absence	2	4,65%
MaCo1	TCA	2	4,65%
MaCo2	TCA+pierres+mortier	23	53,49%
MaCo3	TCA+pierres+mortier+ éléments de décor	9	20,93%
MaCoNR	non renseigné	7	16,28%

BATIMENTS (habitation+annexe)			
Bat0	absence de bâtiment	3	6,98%
Bat1	hypothèse de la présence de bâtiment	19	44,19%
Bat2	présence attestée de bâtiment	21	48,84%
NOMBRE_BATIMENTS			
NBat0	absence de bâtiment	3	6,98%
NBat1	1 à 2 bâtiments attestés ou supposés	10	23,26%
NBat2	>3 bâtiments attestés ou supposés	7	16,28%
NBatNR	non renseigné	23	53,49%
BATIMENT_PRINCIPAL			
BatP0	il ne s'agit pas d'un bâtiment principal	7	16,28%
BatP1	bâtiment principal attesté	10	23,26%
BatPNR	non renseigné	26	60,47%
BATIMENT_ANNEXE			
BatA0	absence de bâtiment annexe	5	11,63%
BatA1	bâtiment annexe attesté	12	27,91%
BatANR	non renseigné	26	60,47%
CONFORT			
Conf0	absence d'équipement de confort	16	37,21%
Conf1	présence d'équipement de confort	5	11,63%
ConfNR	non renseigné	22	51,16%
CODE_CERAMIQUE			
MoCe1	1 type de céramique	17	39,53%
MoCe2	2 types de céramique	3	6,98%
MoCe3	3 types de céramique	7	16,28%
MoCe4	plus de 3 types de céramique	14	32,56%
MoCeNR	non renseigné	2	4,65%
CODE_MOB_NON_CERAM			
MoIn0	aucun	10	23,26%
MoIn1	1 domaine	10	23,26%
MoIn2	2 domaines et plus	21	48,84%
MoInNR	non renseigné	2	4,65%
ACTIVITE			
Act0	pas d'activité artisanale attestée	11	25,58%
Act1	activité artisanale attestée	5	11,63%
ActNR	non renseigné	27	62,79%
TYPE_OPERATION_REVU			
DIAG	diagnostic	20	46,51%
FOUI	fouille	10	23,26%
PROS	prospection	13	30,23%
FILTRE_SITE			
*	indice de site	12	27,91%
*	site	31	72,09%
TOTAL par descripteur		43	100%

Fig. 41 - Fréquences des descripteurs archéologiques et de leurs modalités.

4.3.1 Les descripteurs temporels

- Durée d'occupation

La variable « durée d'occupation » est un critère déterminant et intégré depuis le début des recherches (FAVORY, GIRARDOT et RAYNAUD 2003 : 204-205 ; FAVORY 2017 : 209) : plus l'établissement a une durée longue, plus il est développé et plus il a un poids dans la structuration de l'espace.

Elle est plus ou moins discriminante statistiquement selon les études en raison de différences socioculturelles au sein de la Gaule et certains auteurs la considèrent comme une variable « extrinsèque » ou comme un élément de variation à commenter (NUSSLEIN 2016 : 166). En l'intégrant ici dans la typologie, j'ai choisi de la considérer comme un critère pertinent.

Le découpage a été réalisé par siècle et six modalités ont ainsi été créées.

- Datation, date de création et d'abandon

La date de création est un critère déjà mis en place par le programme *Archaeomedes* (FAVORY, GIRARDOT et RAYNAUD 2003 : 213-216). Plus qu'un critère permettant de hiérarchiser les sites, il s'agit d'un indicateur temporel qui peut concerner des périodes d'implantation favorables ou défavorables (NUSSLEIN 2016 : 167).

En raison des données du corpus, ce critère a été exprimé en grandes périodes plutôt qu'en années ou en siècles, au vu des modalités trop peu ou mal renseignées. Cinq modalités ont été créées : non renseigné (34,88 %), La Tène finale (13,95 %), Gallo-romain précoce (40 av. J.-C. à 30 ap. J.-C. ; 11,63 %), Haut-Empire (32,56 %) et Bas Empire (6,98 %).

La date d'abandon des sites a été ajoutée. Elle se décline en quatre modalités, afin de savoir si ce critère pouvait être pertinent pour renseigner l'échantillon : non renseigné (34,88 %), gallo-romain précoce (9,30 %), Haut-Empire (30,23 %) et Bas Empire (25,58 %).

- Occupation antérieure et occupation postérieure

Le descripteur « occupation antérieure », utilisé dans *Archaeomedes* (FAVORY, GIRARDOT et RAYNAUD 2003 : 218-219), indique le degré d'opportunité d'implantation d'un établissement (matériaux, aménagement...). Il peut permettre d'identifier les fronts pionniers dans le cas où les sites s'installent sur des zones vierges. Cette variable permet aussi de percevoir l'influence d'occupations antérieures sur le devenir de l'habitat. Il s'agit d'un indicateur important pour les relations entre les établissements et leur milieu (NUSSLEIN 2016 : 170).

Ce descripteur a été divisé en quatre modalités :

- OcAntNR : absence de l'information ;
- OcAnt0 : absence d'occupation antérieure ;
- OcAnt1 : présence d'une occupation antérieure à La Tène finale ;
- OcAnt2 : présence d'une occupation datée de La Tène finale, du gallo-romain précoce, du Haut-Empire, sans hiatus chronologique supérieur à 100 ans.

On note un score équivalent (32,56 %) entre les établissements implantés sur des zones dites vierges et ceux correspondant à OcAnt2. Les habitats de modalité OcAnt1 sont les moins nombreux (23,26 %).

Le descripteur « occupation postérieure » sert quant à lui à mettre en évidence les sites dont l'occupation se prolonge au-delà de la période gallo-romaine. Il peut être révélateur du niveau hiérarchique des sites. Par exemple, un établissement durablement ancré dans l'espace a probablement joué un rôle important pendant l'Antiquité et a pu marquer et structurer le paysage (NUSSLEIN 2016 : 169-170) :

Ce descripteur a été divisé en trois modalités :

- OcPostNR : absence de l'information ;
- OcPost1 : présence d'une occupation postérieure au haut Moyen Âge ;

- OcPost2 : présence d'une occupation datée du haut Moyen Âge (avec ou sans hiatus chronologique et quelle que soit la fonction du site).

La plupart des établissements du corpus affichent la présence d'une occupation datée du haut Moyen Âge (51,16 %). Cependant, le score des sites présentant une occupation postérieure au haut Moyen Âge est assez élevé (41,86 %).

Dans le cadre de ce travail, le « legs du voisinage », qui correspond à la somme des durées des occupations antérieures dans un rayon de 500 m autour de l'établissement rural, parfois utilisé, n'a pas été pris en compte (FAVORY, NUNINGER et SANDERS 2012 : 299).

4.3.2 Les descripteurs archéologiques

- Superficie

La superficie est souvent considérée comme l'un des descripteurs les plus influents, étant donné que sa relation avec le rang hiérarchique est forte : plus l'établissement est grand et plus il peut être un élément structurant (FAVORY, GIRARDOT et RAYNAUD 2003 : 208-209). Néanmoins, des études plus récentes ont montré que dans certaines régions il doit être couplé avec d'autres critères (GANDINI 2008 : 180-181).

Ce critère pose certains problèmes, puisqu'il est fortement lié au type d'opération et à ses contraintes. En prospection, la superficie peut être diminuée par des phénomènes taphonomiques et géomorphologiques (érosion, recouvrement par des sédiments) et plusieurs phases peuvent se succéder. Dans le cas des opérations d'archéologie préventive, le décapage étant généralement non exhaustif (et souvent limité à l'habitat *stricto sensu*), la superficie sera plus petite que la taille réelle de l'occupation.

Dans le corpus, la superficie se décline quatre modalités. La modalité non renseignée est quantitativement la plus importante (SupNR : 72,09 %). Les fourchettes des trois autres modalités rensei-

gnées (27,91 %) sont assez resserrées en raison des données disponibles puisqu'elles sont comprises entre moins de 0,99 ha et > 2 ha.

- Clôture d'enclos

La fonction de la clôture peut être interprétée comme un élément de protection (empêcher le cheptel de fuir, drainer les eaux, se protéger des vents dominants...), mais aussi comme marqueur de propriété. Les travaux de C. Gandini ont montré qu'elle peut être un signe ostentatoire de marquage de la propriété (GANDINI 2008 : 164-166).

Trois modalités ont été retenues pour ce critère, mais la majorité des sites n'est pas renseignée (CIENR : 58,14 %).

- Partition interne de l'enclos

Ce descripteur sert à mettre en évidence la structuration interne de l'enclos et si la présence d'une sectorisation de l'espace entre la partie habitat et agricole est attestée (GANDINI 2008 : 166).

Trois modalités ont été définies, mais la majorité des sites n'est pas renseignée (PIENR : 60,47 %).

- Mode de construction

Ce critère a été divisé en quatre modalités. Les bâtiments construits en dur atteignent le taux le plus haut (MoC2 : 41,86 %), tandis que ceux en matériaux périssables ont un score de 25,58 %.

- Matériaux de construction

Cette variable renseigne sur le niveau de richesse et sur le niveau social de ses occupants. Le choix de ces matériaux s'effectue non seulement en fonction d'impératifs techniques, des ressources locales et de conceptions esthétiques mais aussi des possibilités financières (GANDINI 2008 : 206). Il s'agit d'une variable importante dans les travaux d'*Archaeomedes* (FAVORY, GIRARDOT et

RAYNAUD 2003 : 219). D'autres études ont remis en cause cette prépondérance, la nature des matériaux étant dépendante des conditions chrono-culturelles et de leur disponibilité dans l'environnement géographique de l'établissement (NUSSLEIN 2016 : 160). Cependant, le corpus étant sur un territoire restreint et homogène, ce descripteur reste un bon indicateur du niveau économique et ostentatoire du site, notamment par la présence ou non d'éléments de décors.

Ce descripteur est décliné en cinq modalités qui sont classées selon leur degré qualitatif de construction et d'aménagement. Ces dernières peuvent sembler très larges, mais très peu de sites (moins de 5 % de l'échantillon total) possèdent uniquement de la mosaïque ou des colonnades. La modalité la plus renseignée est celle regroupant toutes les combinaisons de terre cuite architecturale, de pierre d'œuvre et de mortier (MaCo2 : 53,49 %), mais le score de celle comprenant toutes les combinaisons de terre cuite architecturale, des moellons et des éléments de décor est assez élevé (MaCo3 : 20,93 %).

- Bâtiments

Au vu de la constitution des sources archéologiques, ce descripteur indique simplement la présence ou l'absence de bâtiment. Le terme bâtiment doit être pris au sens large, puisqu'il regroupe aussi bien les bâtiments d'habitation que les bâtiments annexes, attestés ou supposés.

Il est divisé en quatre modalités. Les scores des modalités Bat1 (hypothèse de bâtiment) et Bat2 (bâtiment attesté), quasiment équivalents (respectivement 44,19 % et 48,84 %), attestent des difficultés à reconnaître la présence de bâtiment en raison de diverses raisons. Ces dernières sont liées au type d'opération, à la surface étudiée ou encore à des manques de précision dans les rapports les plus anciens.

- Nombre de bâtiments

Il s'agit du nombre de bâtiments compté dans les rapports d'opération archéologique.

Ce critère est composé de quatre modalités. Les sites renseignés équivalent à 46,51 % du

corpus. La modalité la plus représentée est celle qui comprend 1 à 2 bâtiments attestés ou supposés (NBat1 : 23,26 %).

- Bâtiment principal

Cette variable correspond à la présence ou à l'absence de bâtiment d'habitation (GANDINI 2008 : 169). Elle est utilisée pour mettre en évidence les bâtiments d'habitation et elle est déclinée en trois modalités (non renseignée/absence/présence).

Le nombre d'établissements renseignés est de 39,53 % et la modalité affichant la présence de bâtiment d'habitation au sein de l'établissement a le score le plus élevé (BatP1 : 23,26 %).

- Bâtiment de service

Il s'agit d'un critère mettant en avant les constructions agricoles et les annexes agraires qui reflètent également le statut socio-économique des habitants (GANDINI 2008 : 176).

Le nombre d'établissements renseignés est identique au critère « bâtiment principal » (39,53 %) et la modalité affichant la présence de bâtiment annexe au sein de l'établissement a le score le plus élevé (BatA1 : 27,91 %).

- Confort

Les éléments de confort donnent des indications sur le niveau social des habitants, leur degré de richesse et d'adhésion aux modes de construction romains. Les bains privés sont un signe de recherche de confort, dénotant un niveau de vie assez élevé des habitants (GANDINI 2008 : 176-180).

Dans ce travail, la présence d'indices de bains ou de pièces chauffées et d'éléments architecturaux d'apparat (colonnade, pièces décorées) a été prise en compte.

Cette variable a été déclinée en trois modalités (non renseigné/absence/présence). Les établissements renseignés représentent 48,84 % de l'ensemble du corpus, la modalité Confl (présence d'élément de confort) a un score égal à 11,63 %.

- Mobilier céramique

Le mobilier céramique a été utilisé comme critère dès les premières études de hiérarchisation des sites, puis il a été abandonné en raison de son faible pouvoir discriminant (FAVORY, GIRARDOT et RAYNAUD 2003 : 211-212). Il permet de dater l'occupation et renseigne sur le degré de richesse des habitants, leur intégration dans le circuit économique. Néanmoins, cette variable a été écartée dans les programmes en raison de son faible pouvoir discriminant. Pour résoudre ce problème, F. Bertoncello a intégré des variables reflétant la variété des types de céramiques (GANDINI 2008 : 204-205). Ces critères sont fondés sur l'assemblage du mobilier en partant du principe que la composition de ces assemblages peut être un élément de différenciation culturelle, sociale et économique des sites. Cette approche permet également de dégager des faciès de mobilier susceptibles d'aider à la détermination chronologique des sites mal datés par comparaison avec des assemblages de sites mieux datés (GANDINI 2008 : 205).

Six modalités ont été créées, assez générales mais hiérarchisées selon le nombre de types de céramique (commune, sigillée, sigillée de l'Argonne, fine autre, amphore, céramique paléochrétienne, DSP, stockage autre) mis au jour dans chaque site en partant du présupposé que plus le site a un rang social élevé, plus la céramique est variée.

- Mobilier non céramique

À l'instar de la céramique, le mobilier non céramique renseigne sur le niveau social des établissements. En raison du temps imparti à l'exercice, je n'ai pas choisi de travailler sur les catégories d'objets mais sur la quantité de domaines présents. La catégorisation des domaines employés est issue de l'article de M. Demierre et collaborateurs (DEMIERRE *et al.* 2013). Ce travail a été réalisé uniquement à partir de la bibliographie.

Quatre modalités ont été retenues, en partant du principe (partiellement erroné, il est vrai) que plus un établissement a un rang social élevé plus le nombre de domaine de mobilier non céramique est varié.

- Activités

Ce descripteur, qui fait partie des critères du protocole d'*Archaeomedes*, met en évidence les témoignages d'activités tournées vers l'extérieur (stockage agricole, production artisanale domestique... ; FAVORY, GIRARDOT et RAYNAU 2003 : 212-213). Il renseigne sur le niveau de service proposé par un établissement à son voisinage et il est déterminant dans la classification hiérarchique puisqu'il indique le pouvoir économique et social des établissements. En effet, la présence d'activités tournées vers l'extérieur illustre des compétences techniques et des besoins qui peuvent être proposés à d'autres habitats. Ces échanges structurent ainsi le paysage en proposant un réseau de service.

Dans le cadre de ce mémoire, ce critère regroupe uniquement les activités artisanales qui sortent du domaine « domestique » et qui sont tournées vers la production extérieure. Les types d'activités n'ont pas été détaillés, mais leur absence ou leur présence ont été cotées. Quatre modalités ont été créées, les établissements qui ont une activité sont les moins représentés (Act1 : 11,63 %).

4.3.3 Les descripteurs liés au type d'opération

Deux variables ont été rajoutées pour pondérer le poids des établissements en fonction de leur provenance.

- Type d'opération

Après le dépouillement des rapports d'opération et de la carte archéologique, 23 types d'opération différents ont été recensés. Ils ont été regroupés et simplifiés en cinq modalités (découverte isolée, diagnostic, documentation, fouille, prospection, non renseigné). Le nettoyage de l'échantillon de départ, par le retrait des sites mal renseignés, permet de conserver trois modalités : diagnostic (DIAG), prospection (PROS) et fouille (FOUI).

- Filtre_site

La variable Filtre_Site a été décrite en détail *supra* (cf. § 4.2.1). Elle a deux fonctions, d'une part elle permet de faire un tri rapide et efficace des éléments du corpus pour aider à sélectionner l'échantillon le plus pertinent à analyser et d'autre part elle sert à connaître le poids des sites lors des analyses multifactorielles.

Dans le corpus définitif, seules deux modalités ont été sélectionnées : site (72,09 %) et indices de site (27,91 %).

4.4 Les résultats des analyses statistiques

4.4.1 L'analyse des correspondances multiples (ACM)

L'ACM porte sur le tableau du corpus de 43 individus, 20 variables et 60 modalités. Les descripteurs chronologiques (datation, date de création, date d'abandon) et liés au type d'opération (type d'opération et filtre site) ont été ajoutés en variables illustratives. Ces dernières sont situées par rapport aux autres variables dans les graphiques, mais elles n'ont pas de poids (elles ne sont pas prises en compte dans les calculs). Les résultats complets de l'ACM sont reportés en annexe (Annexe 8 à Annexe 17).

Quarante-deux dimensions ont été définies. Les axes 1 et 2 représentent 30,13 % de la variance du nuage de points, ce qui signifie que 30,13 % de la variabilité totale est exprimée par ce plan factoriel (Fig. 42). Cette valeur est supérieure à la valeur de référence (13,77 %) ²⁴, la variabilité expliquée par ce plan est donc significative. Les axes 3 et 4 représentent 16,08 % de la variance (Fig. 42). À treize dimensions, on atteint 81,36 % de la variance. Les pourcentages de représentation des autres dimensions sont présentés en annexe (Annexe 8).

Les variables bâtiment_annexe (0,78), bâtiment_principal (0,77), confort (0,74), creation_datation (0,69/variable supplémentaire), durée (0,67), cloture_enclos (0,65), nombre_bâtiments (0,62),

²⁴ La valeur de référence, calculée par R, correspond au 0,95 quantile de la distribution des pourcentages d'inertie obtenue en simulant 101 tableaux de données de taille équivalente sur la base d'une distribution uniforme.

bâtiment (0,60), mode_construction (0,60) contribuent fortement à la création de l'axe 1 (coefficients de corrélation supérieurs à 0,5) (Fig. 42).

Les variables nombre_bâtiments (0,76), bâtiments (0,62), batiment_annexe (0,55), mode_construction (0,53) contribuent fortement à la création de l'axe 2 (coefficients de corrélation supérieurs à 0,5) (Fig. 42).

L'axe 1 oppose les modalités MoInNR, Nbat0, PIE2, Dur1, Sup1, CIE2, BatA0, (coordonnées maximales positives sur l'axe), à MoCe2, OcAntNR, MoCNR, DurNR, ConfNR, NbatNR (coordonnées maximales négatives sur l'axe ; Annexe 11 et Annexe 13). Il explique la séparation entre les clusters 1, 2 et 3 (Annexe 15, Annexe 18 et Annexe 19). L'axe 2 oppose les modalités Bat0, Nbat0, MoC0, MoInNR, BatA0 (coordonnées maximales positives sur l'axe), à Dur5, Sup3, Nbat2, Dur4 (coordonnées maximales négatives sur l'axe ; Annexe 11 à Annexe 14). Il explique la séparation entre les clusters 3 et 4 (Annexe 15, Annexe 18 et Annexe 19). L'axe 3 oppose les modalités MoCeNR, CIE1, Conf1, Dur3, PIE1 (coordonnées maximales positives sur l'axe ; Annexe 12 et Annexe 14), à Dur1, MoCNR, MoCNR, MaCo0, OcAnt1 (coordonnées maximales négatives sur l'axe). L'axe 4 oppose les modalités Dur5, Bat0, Nbat0, Sup3, MoC0, Conf1 (coordonnées maximales positives sur l'axe ; Annexe 12 et Annexe 14), à MaCo1, Sup2, MoC1, MoCeNR, Bat1, Dur4 (coordonnées maximales négatives sur l'axe). L'axe 5 oppose les modalités les modalités MaCo0, Dur2, MoInNR (coordonnées maximales positives sur l'axe), à MoCeNR, MaCo1, Dur4, Dur3 (coordonnées maximales négatives sur l'axe).

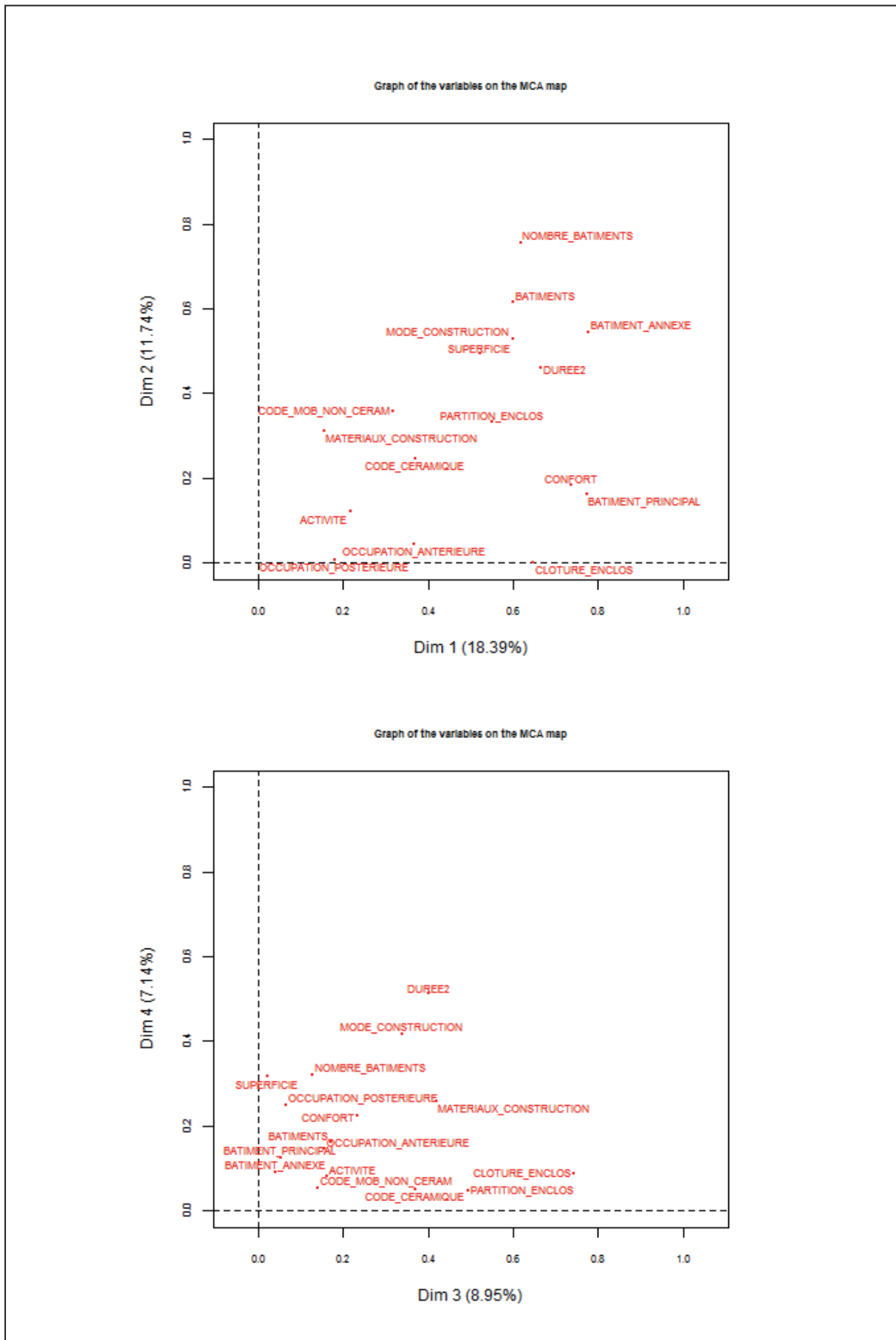


Fig. 42 - Graphiques des dimensions 1, 2 et 3, 4 de l'ACM.

4.4.2 La classification ascendante hiérarchique (CAH)

La réalisation de la CAH a mis en évidence cinq classes (Fig. 43 et Fig. 44), qui sont ici présentées hiérarchiquement. Les résultats des analyses, récapitulés dans le tableau suivant (Fig. 43), sont strictement identiques avec et sans la consolidation des classes ou *k-means*. Les résultats complets sont reportés en annexe, (Annexe 18 à Annexe 24). La carte Fig. 45 montre la répartition des sites selon cette CAH.

Classes hiérarchiques (cluster de la CAH)	Descripteurs archéologiques	% de l'effectif de la classe (% issu de l'ACM)
Classe A (cluster 3)	durée >500 ans (Dur5)	100%
	superficie >2ha (Sup3)	100%
	présence d'équipement de confort (Conf1)	100%
	bâtiments >3 (NBat2)	100%
	matériaux de construction : terre cuite architecturale, pierre, mortier, éléments de décor (MaCo3)	100%
	bâtiment principal attesté (BatP1)	100%
Classe B (cluster 2)	pas de clôture attestée (CIE1)	85,71%
	absence de partition (PIE1)	85,71%
	matériaux de construction : terre cuite architecturale, pierre, mortier (MoC2)	85,71%
	présence attestée de bâtiment (Bat2)	85,71%
	absence d'occupation antérieure (OcAnt0)	71,42%
Classe C (cluster 4)	absence d'équipement de confort (Conf0)	100%
	matériaux périssables (MoC1)	88,88%
	présence attestée de bâtiment (Bat2)	88,88%
	bâtiment annexe attesté (BatA1)	88,88%
	clôture fossoyée (CIE2)	88,88%
	2 domaines d' <i>instrumentum</i> et plus (MoIn2)	88,88%
Classe D (cluster 1)	partition enclos non renseignée (PIENR)	100%
	clôture enclos non renseignée (CIENR)	95,45%
	activité non renseignée (ActNR)	95,45%
	superficie non renseignée (SupNR)	95,45%
	confort non renseigné (ConfNR)	90,90%
	bâtiment annexe non renseigné (BatANR)	90,90%
	bâtiment principal non renseigné (BatPNR)	90,90%
	durée non renseigné (DurNR)	86,36%
	nombre bâtiment non renseigné (NBatNR)	86,36%
Classe E (cluster 5)	absence de bâtiment (NBat0)	100%
	absence de bâtiment annexe (BatA0)	100%
	absence de matériaux de construction (MoC0)	100%
	absence de partition interne (PIE1)	100%
	absence de confort (Conf0)	100%

Fig. 43 - Tableau récapitulant les principales variables archéologiques pour chaque classe issue de la CAH et le pourcentage de l'effectif de la classe.

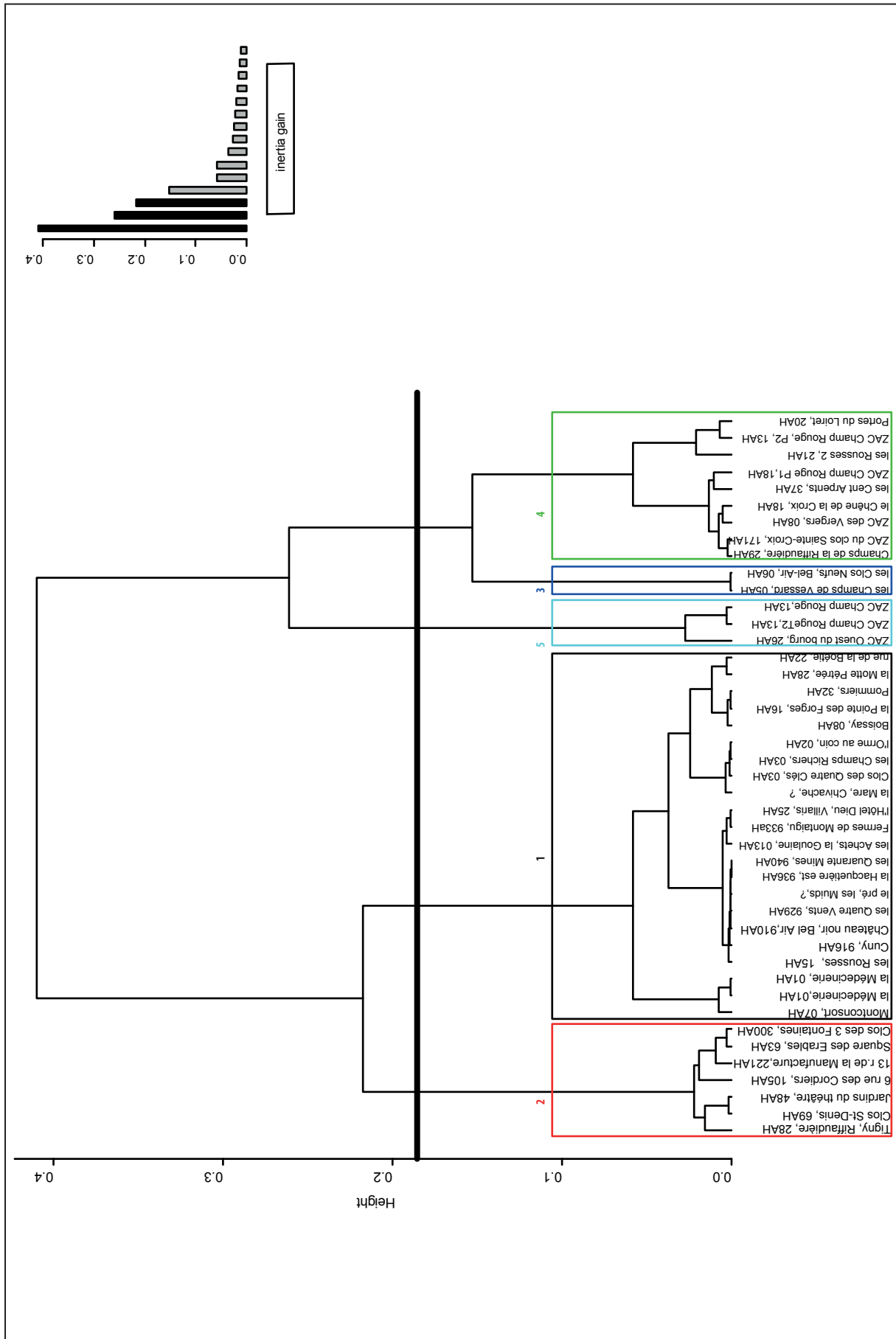


Fig. 44 - Dendrogramme de la CAH.

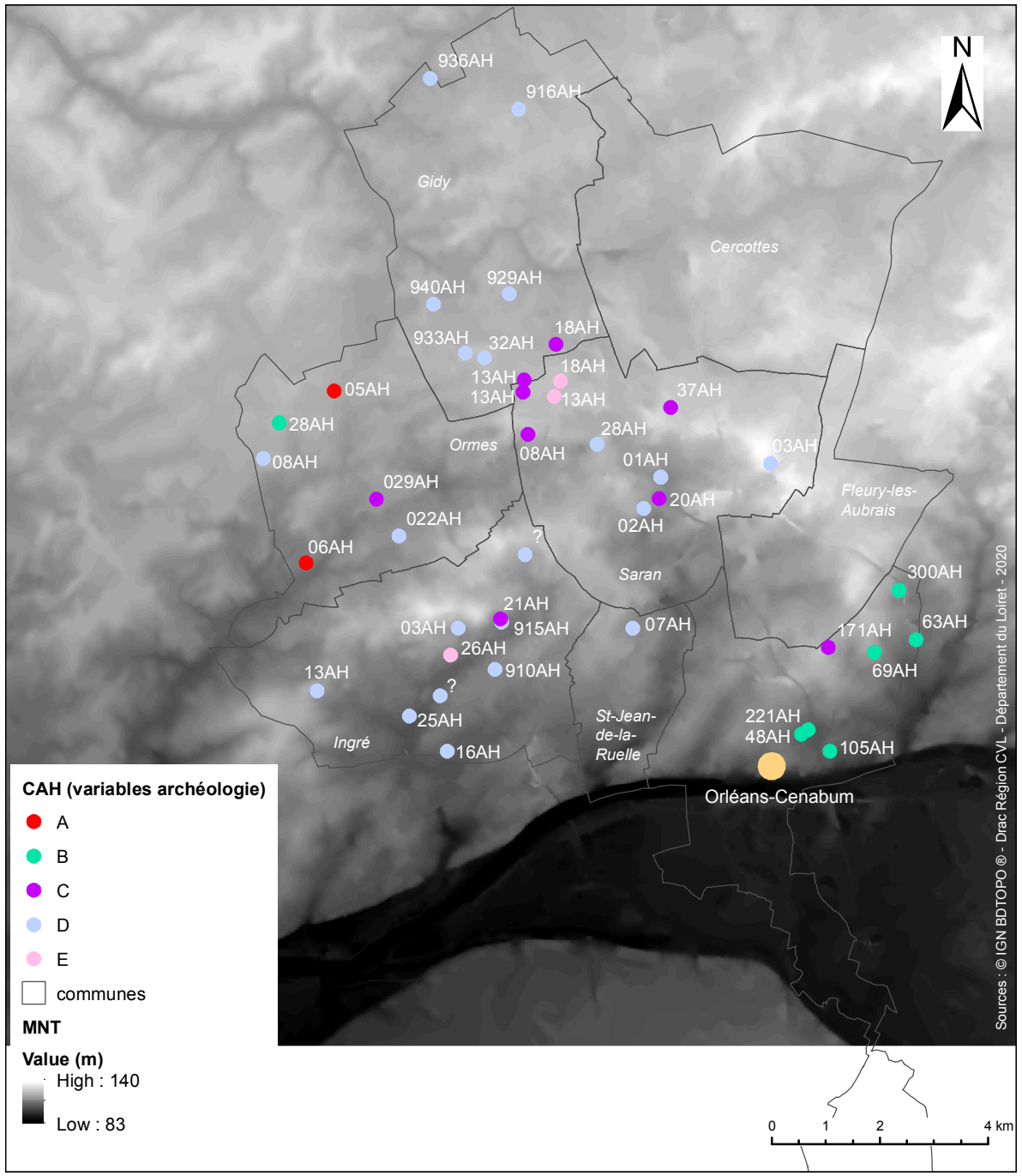


Fig. 45 - Carte de répartition des établissements selon la CAH incluant les descripteurs archéologiques.

- **Classe A** (*cluster 3* ; Fig. 46)

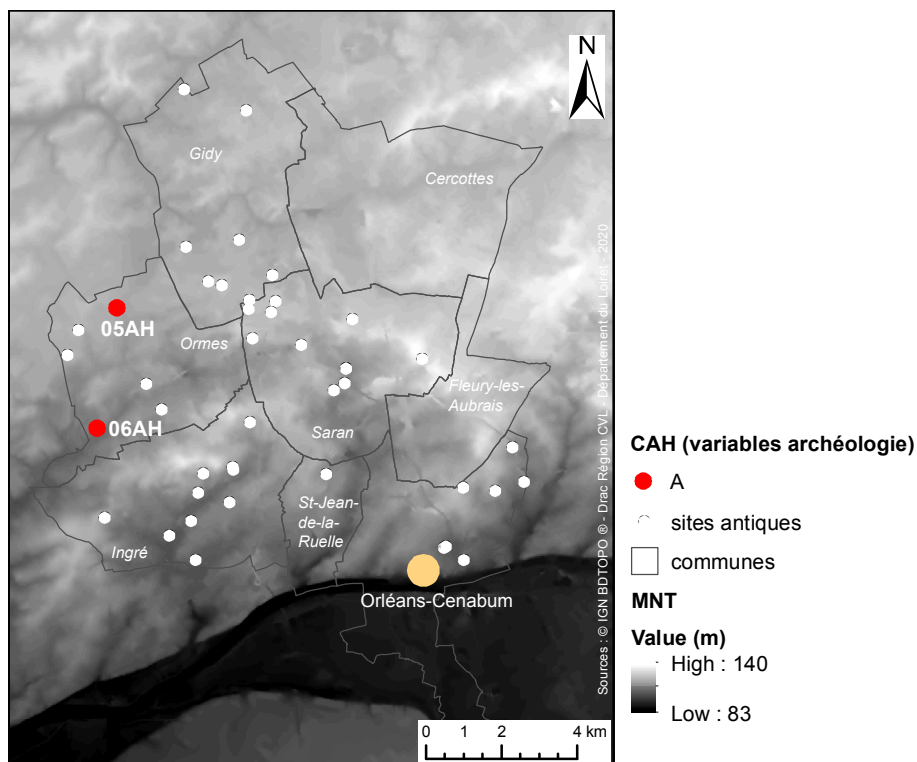


Fig. 46 - Répartition des établissements de classe A.

La classe A comprend deux individus (soit 4,65 % des sites du corpus), le parangon est l'individu 137 (site 45.235.005 AH, les Champs de Vessard, Ormes). Elle rassemble les individus datés entre La Tène finale et le Bas Empire (66,66 % de l'effectif total/100 % de celui de la classe), leur durée d'occupation est supérieure à 500 ans (Dur5 : 100 % de l'effectif total/100 % de celui de la classe). Des éléments de confort sont également présents (Conf1 : 40 % de l'effectif total/100 % de celui de la classe) et les matériaux de construction sont variés (MaCo3 : 22,22 % de l'effectif total/100 % de celui de la classe).

La classe A regroupe des établissements qui ont une longue durée d'occupation entre La Tène finale et le Bas Empire (500 ans). Ils possèdent des bâtiments construits en dur et des éléments de confort. Cette classe comprend très peu d'individus, mais ils se distinguent notamment par leur longue durée d'utilisation et leur mode de construction « à la romaine » (bâtiments d'habitation en dur et décors/éléments de confort).

- **Classe B** (*cluster 2* ; Fig. 47)

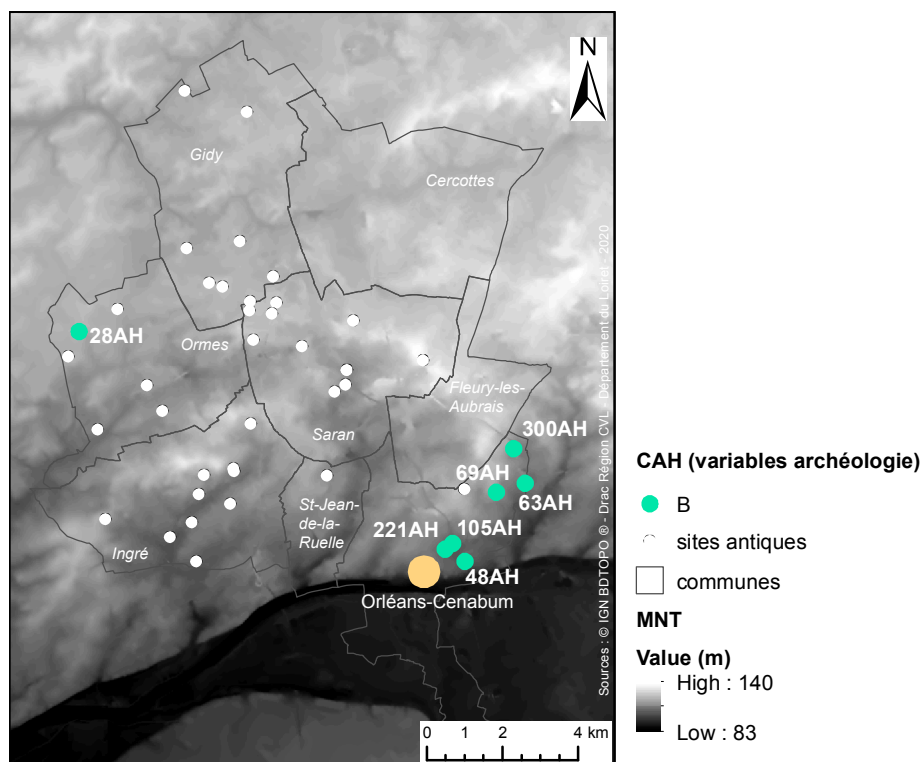


Fig. 47 - Répartition des établissements de classe B.

La classe B comprend 7 individus (soit 16,28 % des sites du corpus), le parangon est l'individu 28 (site 45.254.063 AH, square des Érables, Orléans). Elle regroupe les individus dont la date de création est située au Haut-Empire (35,71 %/71,42 %), généralement issus de diagnostics (30 %/85,71 %) et identifiés comme des possibles *domus* installées en limite de la ville du Haut-Empire. Leur localisation hors de la ville suggère plutôt des *villae* suburbaines.

La durée d'occupation est comprise est de 200-299 ans (Dur3 : 50 % de l'effectif total/42,85 % de celui de la classe). Aucune clôture ni partition de l'espace n'ont été mises en évidence (CIE1 : 100 % de l'effectif total/85,71 % de celui de la classe ; PIE1 : 60 % de l'effectif total/85,71 % de celui de la classe). Ces établissements possèdent des bâtiments (Bat2 : 28,57 % de l'effectif total/85,71 % de celui de la classe), dont le nombre est compris entre 1 et 2 constructions (NBat1 : 40 % de l'effectif total/57,14 % de celui de la classe). Ils sont construits en dur (MoC2 : 33,33 % de l'effectif total/85,71 % de celui de la classe) et des éléments de confort ont été mis au jour (Conf1 : 60 % de l'effectif total/42,85 % de celui de la classe). Les éléments de construction sont variés (MaCo3 : 44,44 % de l'effectif total/57,14 % de celui de la classe) à peu variés (MaCo2 : 4,34 % de l'effec-

tif total/14,28 % de celui de la classe). La modalité « mobilier céramique » n'est pas renseignée (MoCeNR : 100 % de l'effectif total/28,57 % de celui de la classe). Aucune trace d'activité n'a été rencontrée (Act0 : 45,45 % de l'effectif total/71,42 % de celui de la classe), mais une faible proportion de la classe n'est pas renseignée (ActNR : 3,7 % de l'effectif total/14,28 % de celui de la classe).

La classe B regroupe des établissements issus de diagnostics, dont la grande majorité est située à proximité de la ville antique d'Orléans. Datés majoritairement du Haut-Empire, leur durée d'occupation atteint 200-299 ans. Ils possèdent des bâtiments construits en dur, dont la fonction n'est pas précisée, et des éléments de confort. Le mobilier céramique n'est pas renseigné. Dans les sources archéologiques, ils sont interprétés comme de potentielles *domus* situées en sortie immédiate de *Cenabum*, mais le terme *villa* est plus approprié. Ils sont composés de bâtiments, de cours de service et de jardins (Clos Saint-Denis ; les Jardins du Théâtre/rue de la manufacture ; 13, rue de la Manufacture ; 6, rue des Cordiers/27, Faubourg Bourgogne, Orléans), un habitat mal identifié (Clos des 3 Fontaines, Orléans) ou une *mansio* ou un site voyer, voire un habitat groupé, dans le cas de la Riffaudière (Ormes). À l'instar des sites du corpus 1, les indices archéologiques recensés sont faibles ou les descripteurs « mobilier » peu pertinents.

- **Classe C** (*cluster 4* ; Fig. 48)

La classe C comprend neuf individus (soit 20,63 % des sites du corpus), le parangon est l'individu 158 (site 45.154.018 AH, le Chêne de la Croix, Gidy). Elle regroupe des sites (29,03 % de l'effectif total/100 % de celui de la classe), parfois abandonnés au gallo-romain précoce (75 % de l'effectif total/33,33 % de celui de la classe). Ils sont issus de fouilles (70 % de l'effectif total/77,77 % de celui de la classe). Des traces d'occupation antérieures à La Tène finale ont été mises au jour sur ces sites (OcAnt1 : 50 % de l'effectif total/55,55 % de celui de la classe). Leur durée d'occupation est comprise entre 0-99 ans (75 % de l'effectif total/33,33 % de celui de la classe). Ils sont enclos (66,66 % de l'effectif total/88,88 % de celui de la classe), mais cette information peut être non renseignée dans quelques cas (CIEnNR : 4 % de l'effectif total/11,11 % de celui de la classe). L'espace

intérieur de l'enclos est souvent partitionné (85,71 % de l'effectif total/66,66 % de celui de la classe). La présence de bâtiments est majoritairement constatée (Bat2 : 38,09 % de l'effectif total/88,88 % de celui de la classe), mais un petit nombre n'en possède pas (Bat1 : 5,26 % de l'effectif total/11,11 % de celui de la classe). Le nombre de bâtiment est généralement compris entre un et deux (50 % de l'effectif total/5,55 % de celui de la classe), mais il peut être non renseigné (4,34 % de l'effectif total/11,11 % de celui de la classe). Il s'agit surtout de bâtiments annexes (BatA1 : 66,66 % de l'effectif total/88,88 % de celui de la classe), mais des bâtiments principaux ont pu être identifiés (BatP1 : 50 % de l'effectif total/55,55 % de celui de la classe). L'absence de bâtiment principal est attestée dans 44,44 % (BatP0 : 57,14 % de l'effectif total/44,44 % de celui de la classe). Le mode de construction est en matériaux périssables (MoC1 : 72,72 % de l'effectif total/88,88 % de celui de la classe), aucun élément de confort n'a été mis au jour (Conf0 : 56,25 % de l'effectif total/100 % de celui de la classe). Le mobilier céramique est varié (MoCe4 : 50 % de l'effectif total/77,77 % de celui de la classe), ainsi que le mobilier non céramique (MoIn2 : 38 % de l'effectif total/88,88 % de celui de la classe). Aucune trace d'activité n'a été perçue (45,45 % de l'effectif total/55,55 % de celui de la classe), mais cette information est non renseignée dans plusieurs cas (7,40 % de l'effectif total/22,22 % de celui de la classe).

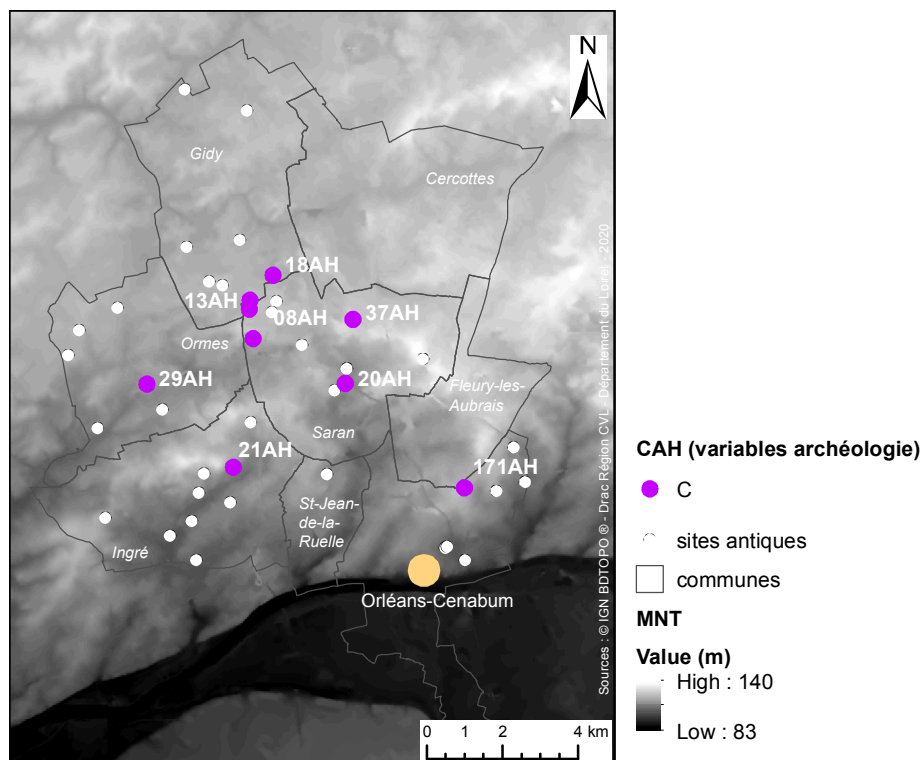


Fig. 48 - Répartition des établissements de classe C.

Cette classe regroupe des habitats issus de fouilles, généralement enclos et dont l'espace interne est partitionné. Ils s'apparentent à des fermes construites en matériaux périssables, sans éléments ostentatoires et de plans variés, qui possèdent des bâtiments construits en matériaux périssables (principaux et annexes), sans éléments de confort. Cette classe est relativement hétérogène, puisqu'elle réunit des établissements d'une durée d'occupation de 0-99 ans, mais aussi de 300-499 ans (ZAC du Clos Sainte-Croix, Orléans ; ZAC des Vergers, Saran ; les Champs, La Riffaudière, Ormes). Cette dernière caractéristique ne semble pas suffisamment pertinente pour ressortir au sein de la classe, mais elle montre une hiérarchie au sein de cette classe (Fig. 43). Les données sur la datation s'expriment mal.

- **Classe D** (*cluster 1* ; Fig. 49)

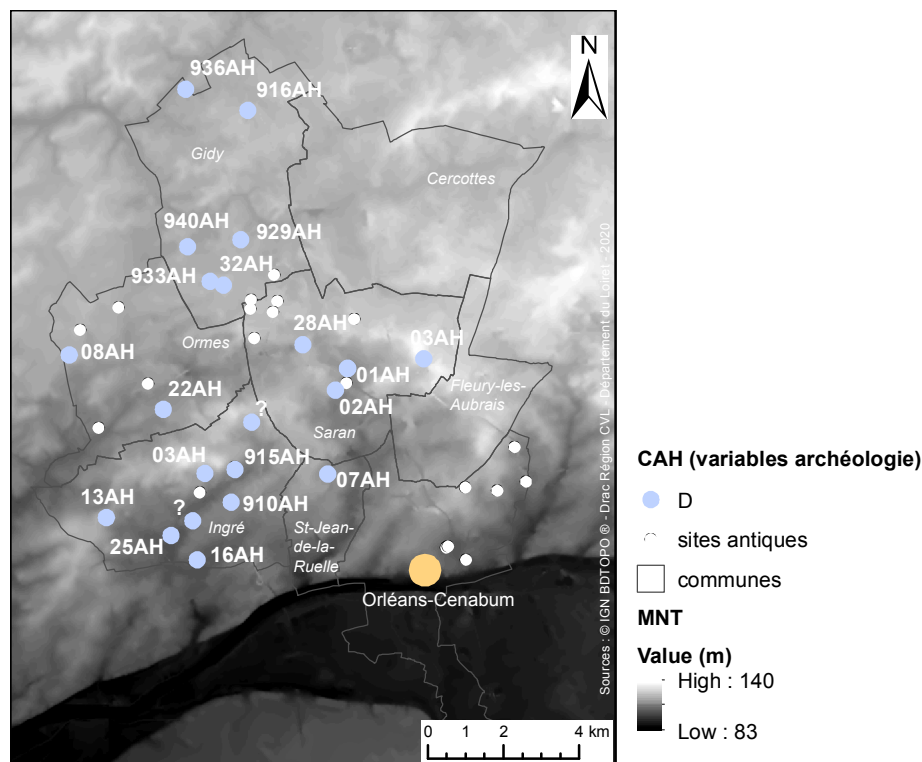


Fig. 49 - Répartition des établissements de classe D.

La classe D comprend 22 individus (soit 51,16 % des sites du corpus), le parangon est l'individu 76 (site 45.154.916 AH, Cuny, Gidy). Elle rassemble les indices de sites (100 %/54,54 %²⁵) et les sites

25 Dans le texte, le premier pourcentage indiqué correspond toujours à l'indicateur Cla/Mod (% des individus, regroupés dans la classe, présentant la modalité, par rapport à l'effectif total.) et le second à Mod/Cla (% d'individus présentant la modalité au sein de l'effectif de la classe.).

(32,25 %/45,45 %), issus de prospection (100 %/59,09 %) et de datation antique (93,33 %/63,63 %).

Les dates de création et d'abandon ne sont pas renseignées (93,33 %/63,63 % dans les deux cas).

Ces individus ne possèdent majoritairement pas de bâtiments (Bat1 : 89,47 % de l'effectif total/77,27 % de celui de la classe), mais certains cas en possèdent (Bat2 ; 23,80 % de l'effectif total/22,72 % de celui de la classe). Le bâtiment d'habitation est rarement reconnu (BatP1 : 20 % de l'effectif total/9,09 % de celui de la classe), à l'instar du bâtiment annexe (8,33 % de l'effectif total/4,54 % de celui de la classe). Les matériaux de construction sont peu variés et constitués de terre cuite architecturale, de pierres et de mortier (MaCo2 : 69,56 % de l'effectif total/72,72 % de celui de la classe). En revanche, la céramique est variée (MoCe4 : 21,42 % de l'effectif total/13,63 % de celui de la classe).

La classe D regroupe des indices de sites et des sites « antiques » issus de prospection et pour lesquels beaucoup de modalités ne sont pas renseignées. Aucun établissement n'est situé sur la commune d'Orléans. Ils n'ont pas livré de bâtiments dans la plupart des cas. Cette lacune est due à plusieurs facteurs : le type d'opération (diagnostic), le type de site (indice ou site avéré), parfois à la documentation disponible. Pour ceux en possédant, la fonction des constructions est rarement reconnue (habitation/annexe agricole ?). Le mode de construction n'est pas toujours renseigné (la présence de mortier peut-elle être un indice de constructions en pierre ?). Le mobilier céramique est varié. Dans le détail, cette classe comprend des sites interprétés comme des potentielles *villae* (les Quatre-Clefs et La Médecinerie, Saran). La classification ne fait pas ressortir cette hiérarchie : soit leur interprétation est à discuter, soit les indices archéologiques disponibles sont trop ténus pour être significativement statistiques (les modalités « mobilier céramique » et « mobilier non céramique » ne contribuent pas à la construction des axes des premières dimensions) soit les descripteurs du mobilier ne sont pas suffisamment précis.

- **Classe E** (*cluster 5* ; Fig. 50)

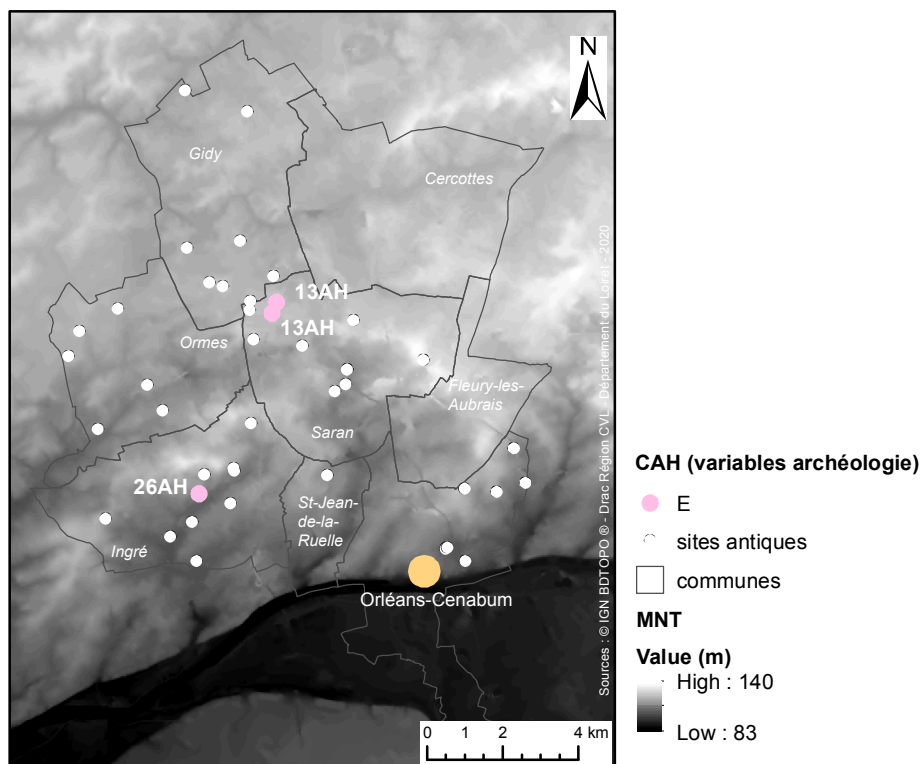


Fig. 50 - Répartition des établissements de classe E.

La classe E comprend trois individus (soit 6,98 % des sites du corpus), le parangon est l'individu 166 (site 45.302.013 AH, ZAC du Champ Rouge-tranche 2, Saran). Elle regroupe des individus créés au gallo-romain précoce (40 % de l'effectif total/66,66 % de celui de la classe) d'une superficie inférieure à 0,9 ha (Sup1 : 33,33 % de l'effectif total/66,66 % de celui de la classe). Leur durée d'occupation est comprise entre 200-299 ans (Dur3 : 33,33 % de l'effectif total/66,66 % de celui de la classe). Ils ne possèdent aucun bâtiment (100 % de l'effectif total/100 % de celui de la classe) et ne sont pas partitionnés (30 % de l'effectif total/100 % de celui de la classe).

La classe E regroupe des établissements, bâtis dès le gallo-romain précoce pour certains, qui ne possèdent pas de bâtiments et dont la durée d'occupation est de 200-299 ans. Il s'agit vraisemblablement d'enclos voués aux travaux agricoles, pour lesquels la présence de bâtiments annexes n'existe pas ou n'a pas été reconnue. Leur durée, relativement longue, indique néanmoins une certaine stabilité de leur utilisation.

4.5 Les descripteurs situationnels et environnementaux

Afin de tenter de déterminer d'éventuelles modalités d'implantation des établissements ruraux, je me suis intéressée aux descripteurs situationnels et environnementaux (Fig. 51). À l'instar des descripteurs archéologiques, ces études sont réalisées depuis longtemps en archéologie rurale (cf. § 1.9).

Codes	Descripteurs / Modalités	Nombre	%
DISTANCE_ROUTE			
DistR1	0-500 m (classe 1)	17	39,53%
DistR2	500-1000 m (classe 2)	8	18,60%
DistR3	1000-1500 m (classe 3)	6	13,95%
DistR4	1500-2000 m (classe 4)	6	13,95%
DistR5	>2000-3500 m (classe 5)	6	13,95%
DISTANCE_EAU			
DistE1	classe 1 (0-500 m)	8	18,60%
DistE2	classe 2 (500-1000 m)	11	25,58%
DistE3	classe 3 (1000-1500 m)	13	30,23%
DistE4	classe 4 (1500-2000 m)	5	11,63%
DistE5	classe 5 (2000-4500 m)	6	13,95%
POTENTIEL_AGRICOLE			
PotA1	1 : défavorable	15	34,88%
PotA2	2 : peu favorable	6	13,95%
PotA3	3 : assez favorable à favorable	22	51,16%
DEGRES_PENTE			
Pent1	classe 1 : 0°-1°	18	41,86%
Pent2	classe 2 : 1°-3°	25	58,14%
ORIENTATION_PENTE			
OrPen1	classe 1 (plat)	11	25,58%
OrPen2	classe 2 (nord)	1	2,33%
OrPen3	classe 3 (nord-est)	5	11,63%
OrPen4	classe 4 (est)	3	6,98%
OrPen5	classe 5 (sud-est)	13	30,23%
OrPen6	classe 6 (sud)	4	9,30%
OrPen7	classe 7 (sud-ouest)	2	4,65%
OrPen8	classe 8 (ouest)	2	4,65%
OrPen9	classe 9 (nord-ouest)	2	4,65%
POSITION_TOPO			
TOPO1	classe 1 (fond de vallée)	0	0%
TOPO2	classe 2 (vallée)	11	25,58%
TOPO3	classe 3 (plateau)	15	34,88%
TOPO4	classe 4 (colline)	15	34,88%
TOPO5	classe 5 (sommets)	2	4,65%

Fig. 51 - Fréquences des descripteurs environnementaux et de leurs modalités.

4.5.1 Les descripteurs situationnels

Dans le cadre de ce travail, les distances à la route et aux cours d'eau ont été choisies. Ces deux variables ont été créées à l'aide du relief extrait du MNT et d'outils conçus à l'aide du *ModelBuilder* d'ArcGis (Annexe 44 et Annexe 45).

- la distance à la route (Fig. 52)

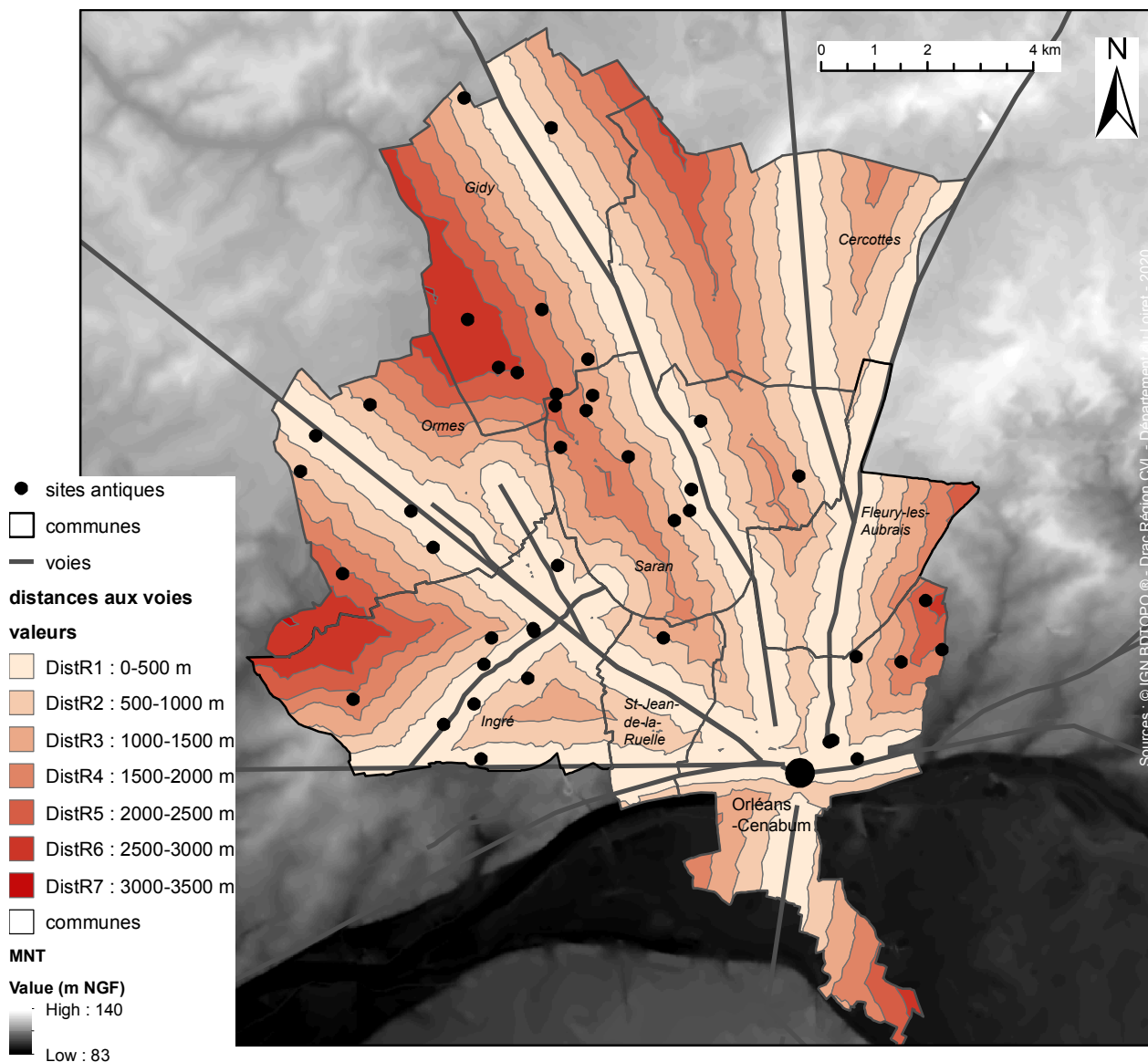


Fig. 52 - Carte des distances aux voies.

Le réseau terrestre, constituant des axes de communication importants pour le commerce, le transport, peut jouer un rôle dans l'implantation des structures. La zone d'étude regroupe six voies

terrestres principales, lesquelles peuvent être des axes majeurs ou secondaires, aux tracés plus ou moins certains.

Cette variable a été calculée dans le SIG à partir du calcul des pentes du MNT, de la couche des voies issue de Patriarche (version 2013) et de l'outil « *Spatial Analyst Tool/Distance/cost distance* »²⁶. Au total sept classes ont été définies, mais trois ont été regroupées. Ainsi, cinq classes ont ainsi été mises en évidence. La classe DistR1 (0-500 m) regroupe 39,53 % des établissements. Les quatre autres possèdent des scores plus ou moins proches et inférieurs à 20 % (taux situés entre 18,60 % et 13,95 %).

On constate une légère surreprésentation de sites (39,5 %) installés à moins de 500 m des voies (classe qui constitue 33 % du territoire) et une légère surreprésentation de ceux éloignés de plus de 1500 m (27,9 % des sites répartis sur 22,5 % du territoire pour les classes 1500-2000 m et 2500-3000 m ; Fig. 53).

L'emplacement d'un site par rapport à une route pourrait être un critère de choix (rappelons que cet espace est bien desservi), mais il n'est pas systématique.

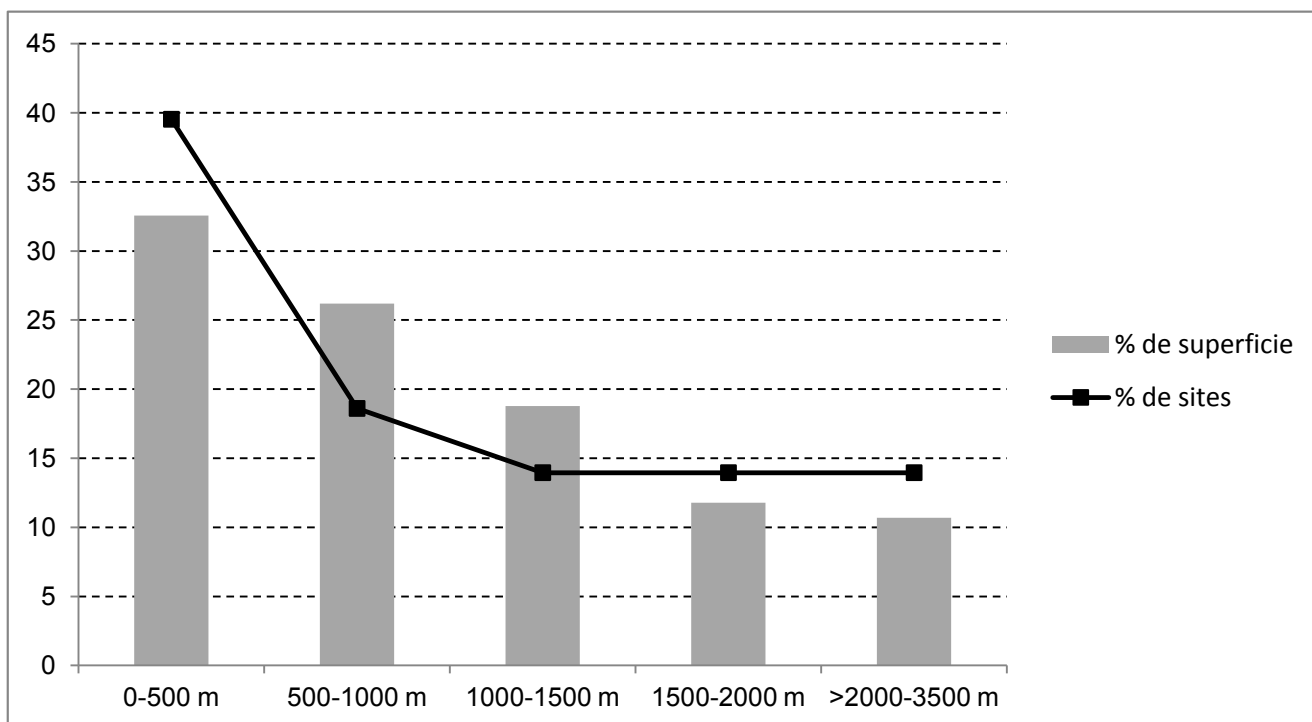


Fig. 53 - Distribution des sites selon leur distance aux routes.

26 Il s'agit d'une distance-coût et non d'une distance euclidienne.

- la distance aux cours d'eau (Fig. 54)

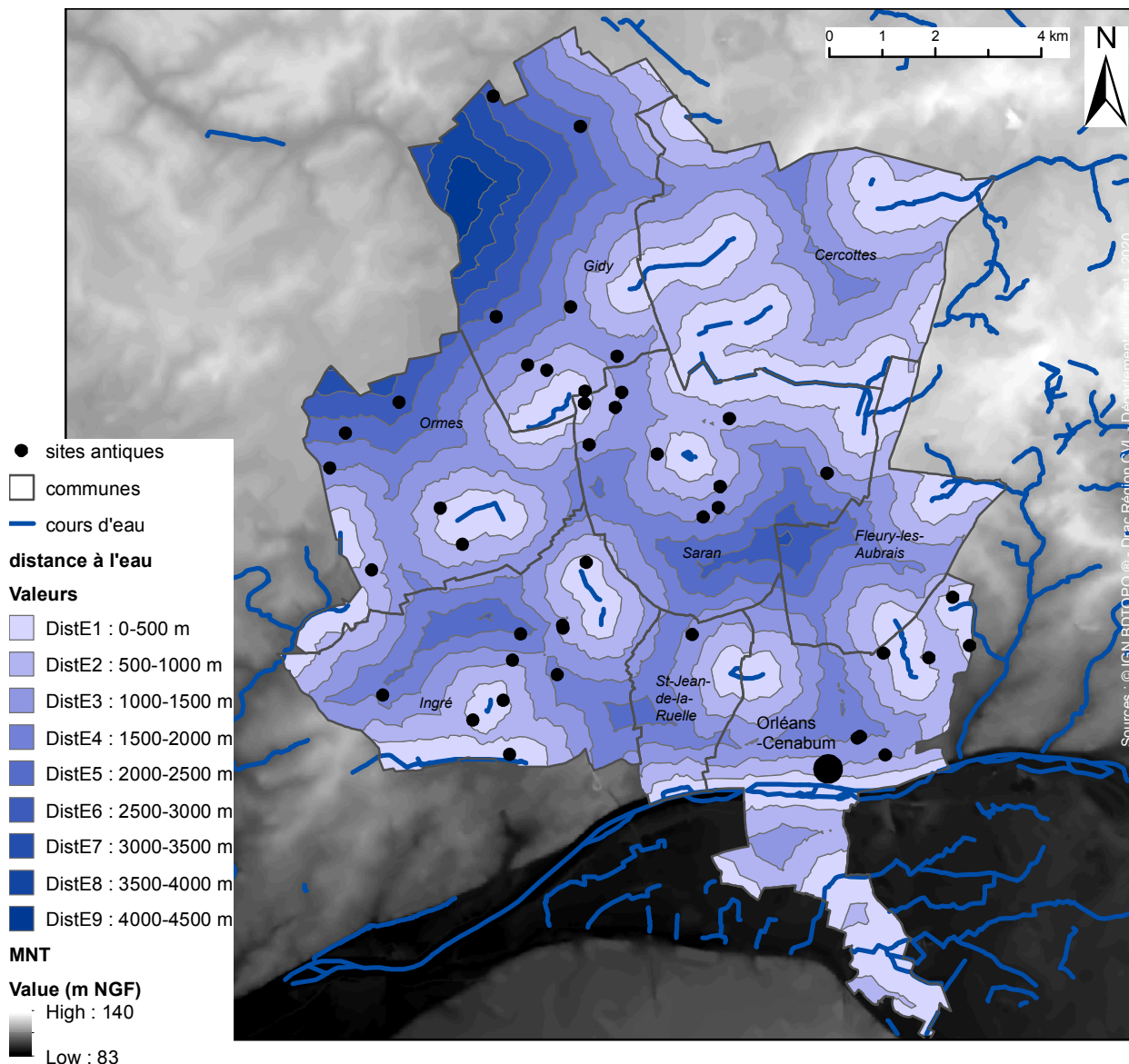


Fig. 54 - Carte des distances aux cours d'eau permanents et intermittents.

L'eau peut être considérée *a priori* comme une condition nécessaire à l'installation humaine, dans le cadre d'une économie rurale tournée vers l'agro-pastoralisme (bétail, irrigation, artisanat).

L'ensemble du réseau hydrographique de la zone étudiée comprend peu de cours d'eau permanents et intermittents. Cependant, ces données sont issues de la BDTopo® et représentent le réseau d'eau actuel et non antique (problème de modification des cours d'eau : endiguement, canalisation, etc.). Toutefois, on peut supposer que les cours d'eau intermittents n'ont pas été modifiés. Les étendues d'eau n'ont pas été intégrées, puisqu'il n'existe pas dans la carte de différenciation entre un point d'eau contemporain ou plus ancien (doline en eau, mares artificielles, etc.).

Cette distance a été calculée dans le SIG à partir du calcul des pentes du MNT, de la couche des cours d'eau (BDTopo®) et de l'outil « *Spatial Analyst Tool/Distance/cost distance* ». Neuf classes ont été créées, mais les classes 5 à 9 ont été regroupées. Cinq classes ont ainsi été mises en évidence. La classe DistE3 (1000-1500 m) regroupe 30,23 % des établissements et la modalité DistE2 (500-1000 m) 25,58 %. Les trois autres ont des scores inférieurs à 20 %.

La classes 0-500 m est déficitaire (18,6 % des sites sur 27,1 % du territoire) et la majorité des sites sont répartis dans les classes supérieures à 1000 m (55,8 % des sites répartis sur 46,9 % du territoire) (Fig. 55). La dernière classe (2000-4500 m), qui ne représente que 5,2 % de la zone étudiée, est également surreprésentée (14 % de sites).

Il semble que la distance aux cours d'eau ne soit pas un critère d'implantation systématique étant donné la configuration du réseau hydrographique.

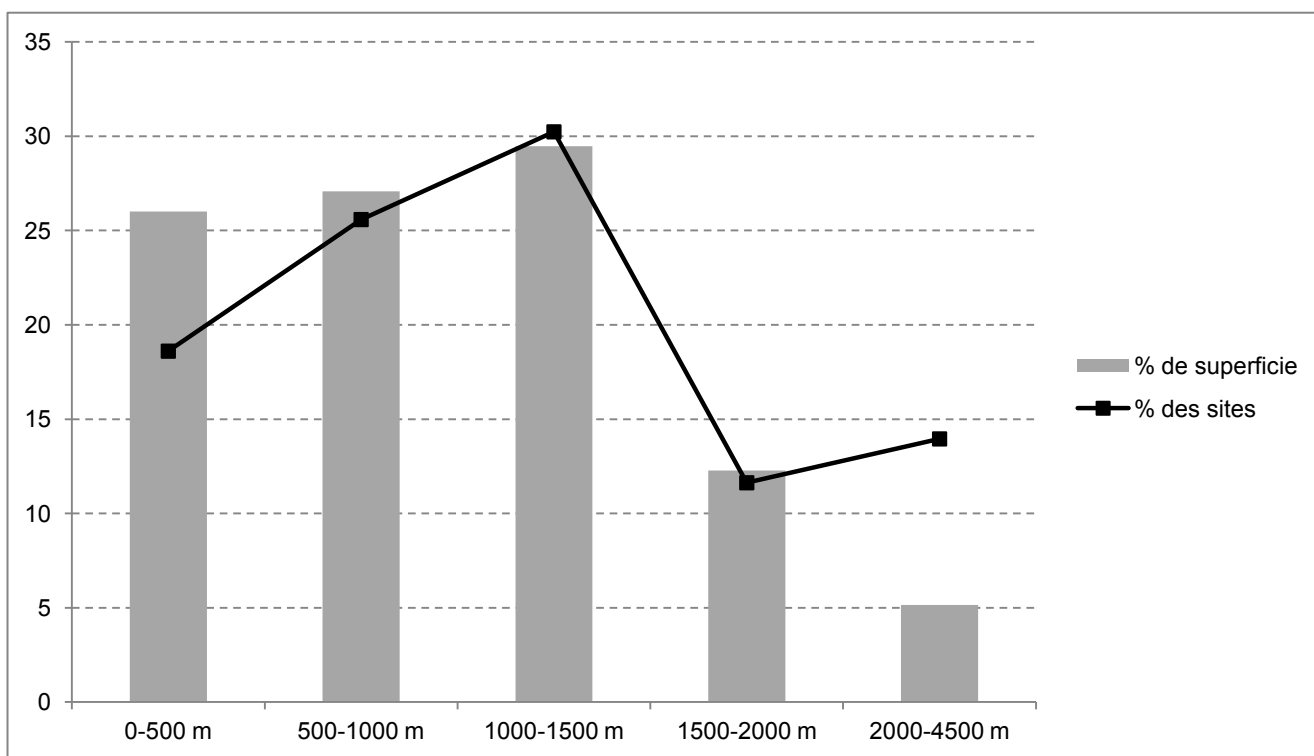


Fig. 55 - Distribution des sites selon leur distance aux cours d'eau.

4.5.2 Les descripteurs environnementaux

Les quatre variables environnementales, à l'exception du potentiel agricole, ont été calculées à partir du relief extrait du MNT et de la construction d'outils créés à l'aide du *ModelBuilder* d'Arc-Gis (cf. Annexe 44 et Annexe 46).

- le potentiel agricole (Fig. 56)

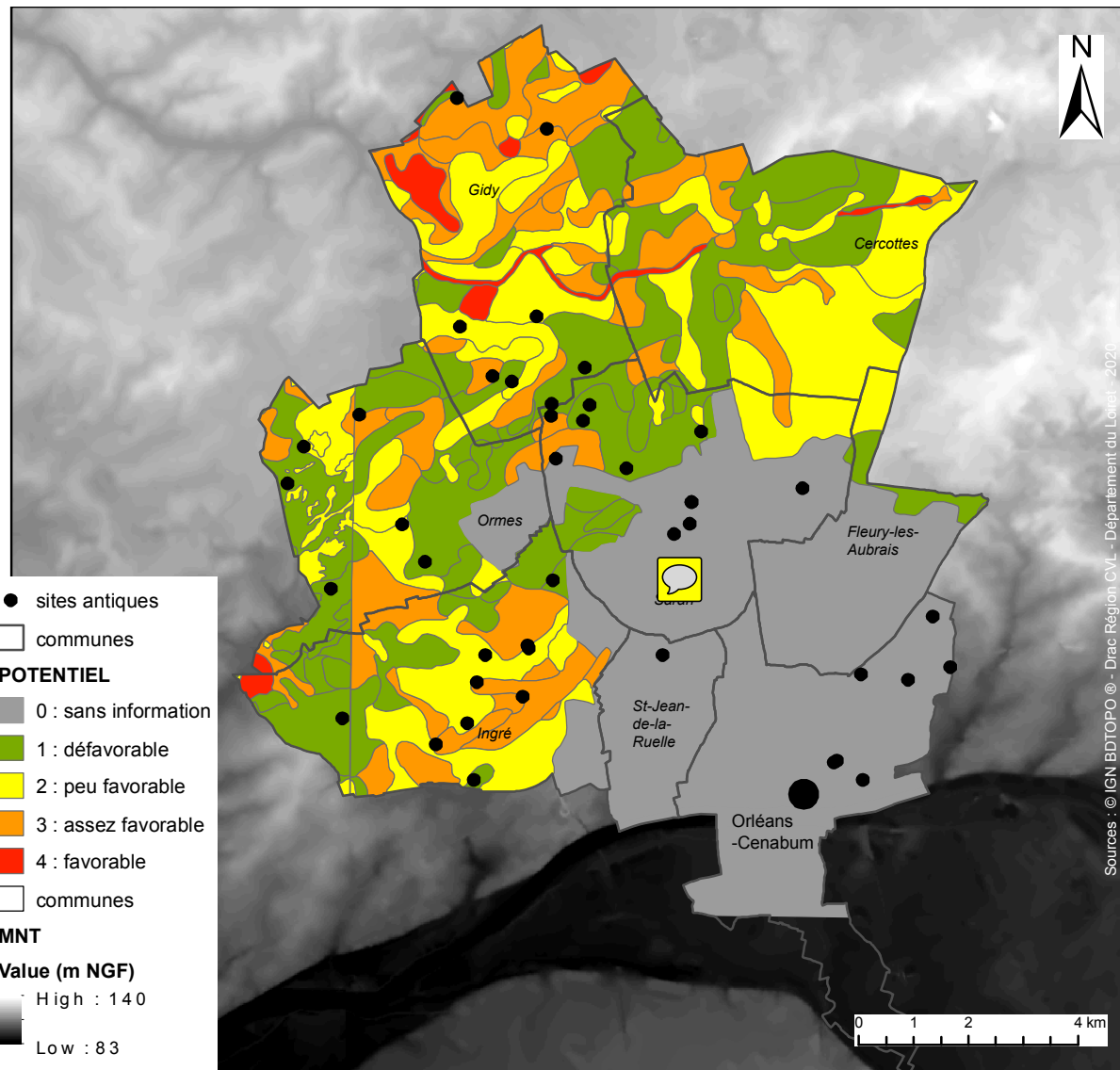


Fig. 56 - Carte du potentiel agricole des sols.

Le potentiel agricole peut être facteur important pour une économie rurale *a priori* et pourrait conditionner l'installation et l'activité d'un établissement (GANDINI 2008 : 334-335).

Chaque unité de sol a reçu un score entre 0 et 4 selon son potentiel agricole (cf. 1.4.2.2). Dans

le cadre de ce mémoire, l'étude aborde les sites seulement par l'aspect ponctuel de leur localisation, donnant ainsi une information préliminaire. L'environnement immédiat (surfacique), qui sert à avoir une représentation des différents sols exploités sur chacun des établissements (qui peut varier en fonction de la surface de l'établissement et de la diversité des types de sols qui s'y trouvent), n'a pas été pris en compte.

Ce descripteur se décline en quatre modalités : PotA0 (sans information), PotA1 (défavorable), PotA2 peu favorable, PotA3 (assez favorable). La modalité PotA3 atteint un score de 51,16 %.

Les classes « assez favorable » et « défavorable » semblent surreprésentées (Fig. 57). Elles représentent respectivement 16,47 % et 25,65 % du territoire et rassemblent 34,88 % et 51,16 % des sites. On note une préférence pour la classe « assez favorable », puisqu'elle regroupe à elle seule la moitié des établissements.

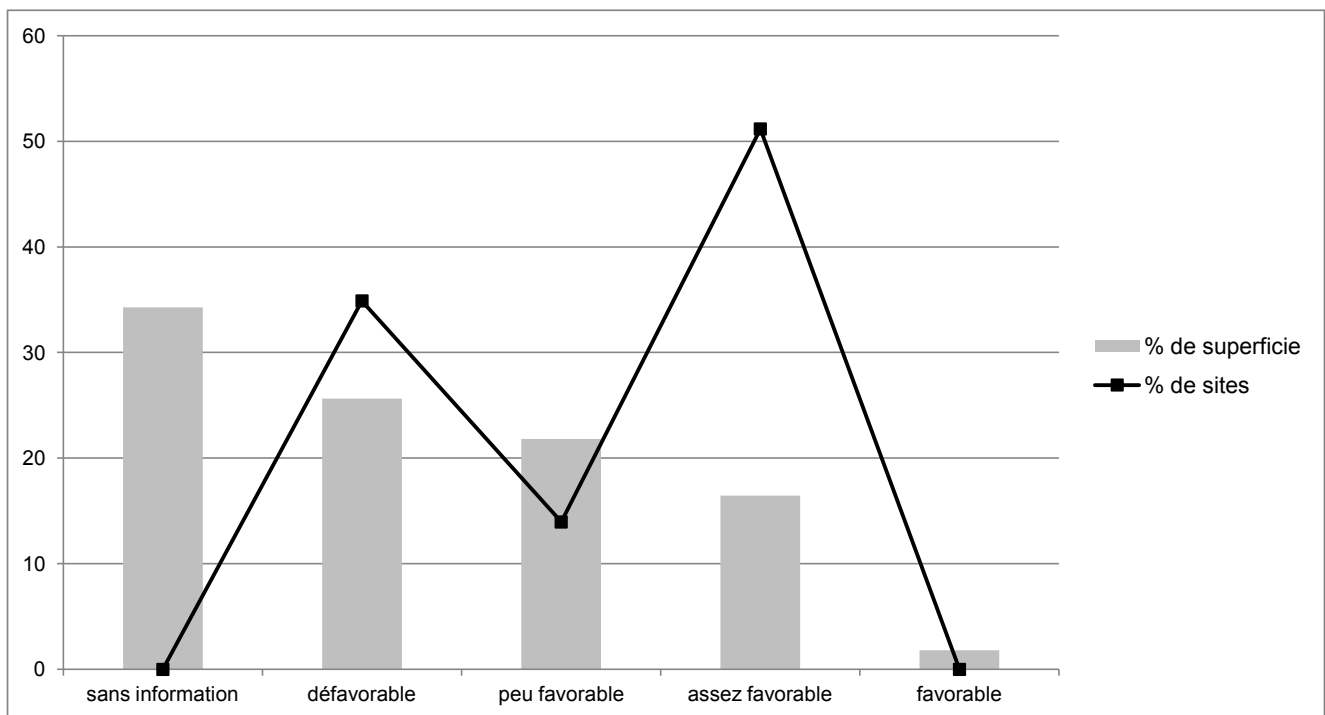


Fig. 57 - Distribution des sites selon le potentiel agricole des sols.

- les degrés de pente (Fig. 58)

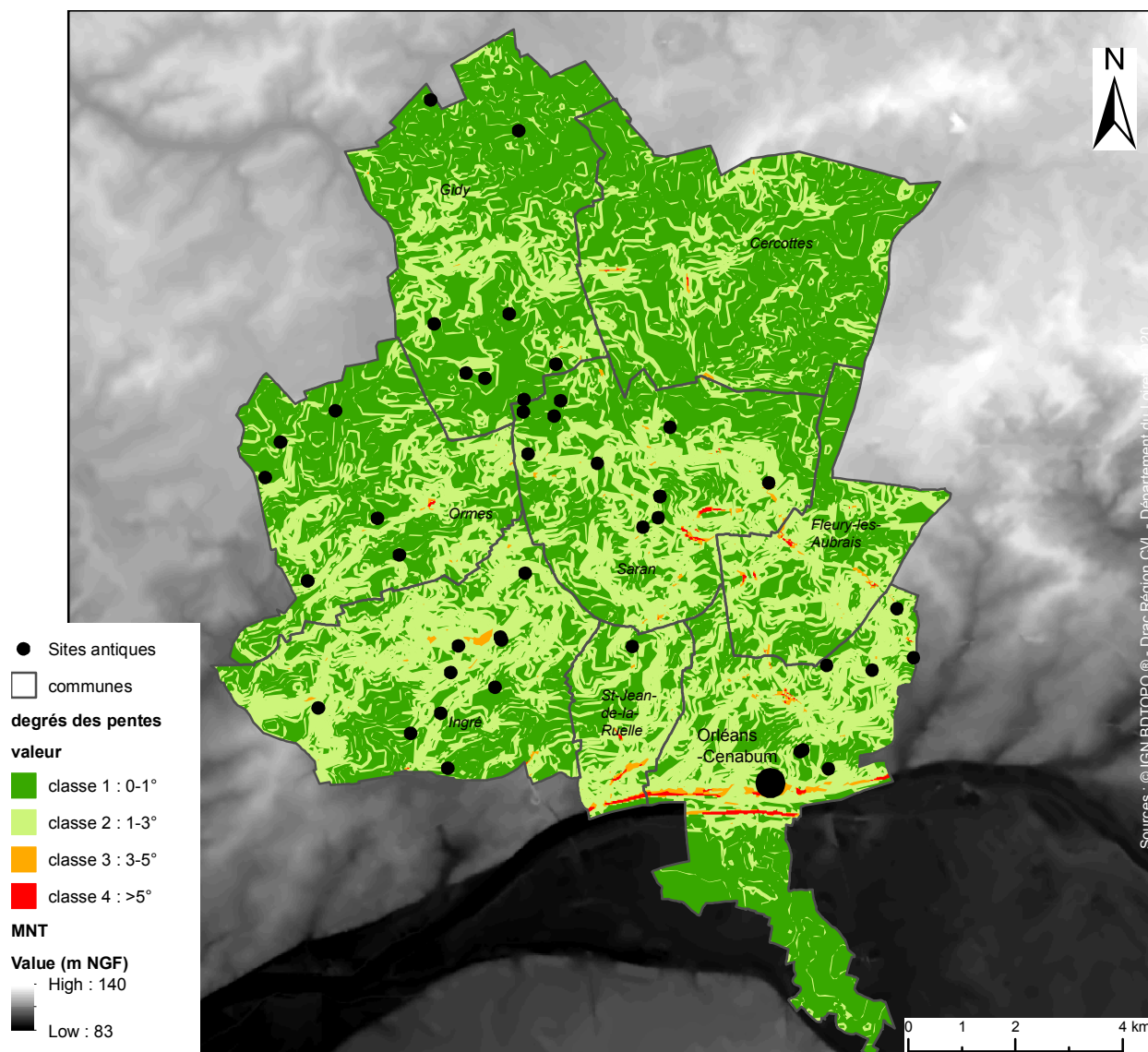


Fig. 58 - Carte des degrés des pentes.

Cette variable a été calculée dans le SIG à partir du MNT et de la couche des communes (BDTopo®), de l'outil « *Spatial Analyst Tools/Surface/Slope* ». Quatre classes ont été créées mais seulement deux classes sont pertinentes. Elles regroupent les pentes de 0° à 1° et celles de 1° à 3°. La majorité des pentes appartient à la seconde classe.

Le degré des pentes ne paraît pas être un critère déterminant pour l'implantation des sites étant donné le relief de la zone d'étude (Fig. 59). La totalité des sites sont dans les faibles pentes inférieures à 3°, qui constituent la grande majorité du territoire (98 %). On note toutefois une sur-représentation des sites répartis dans la classe 1-3° (58,1 %).

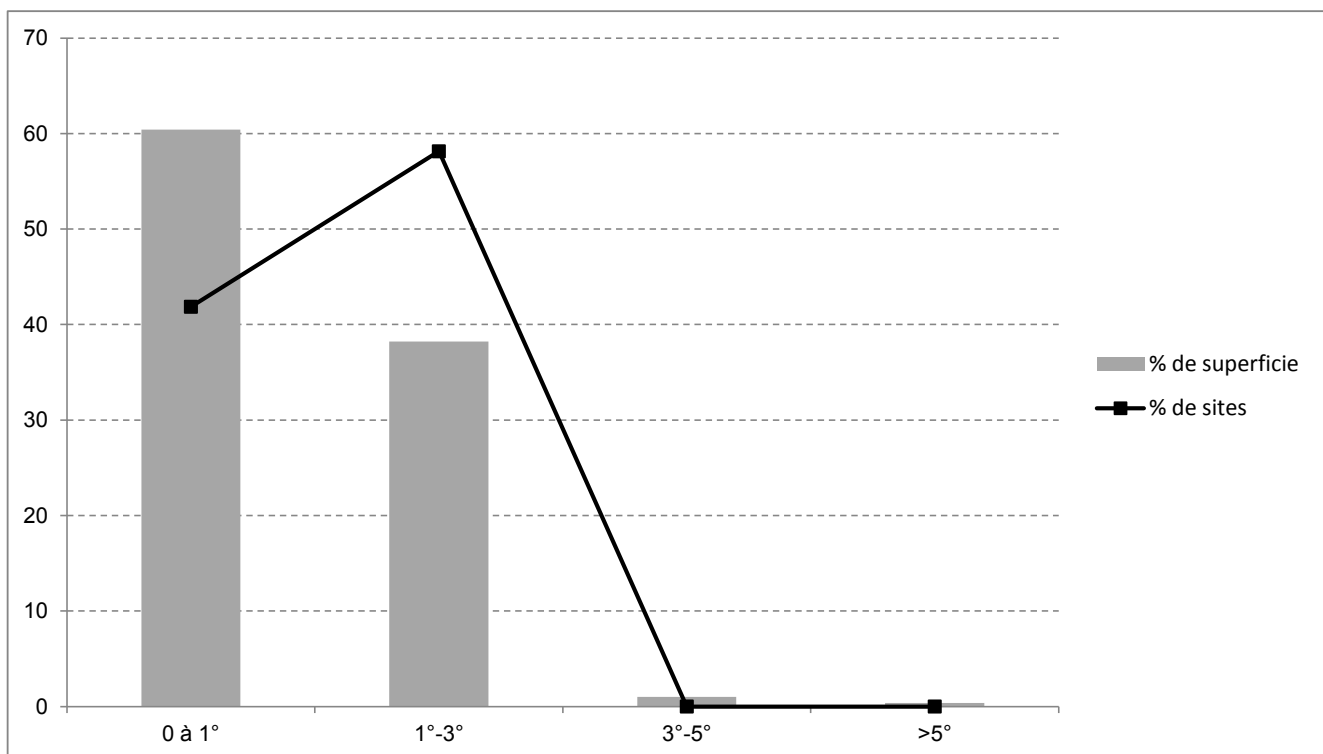


Fig. 59 - Distribution des sites selon le degré de pentes.

- l'orientation des pentes (Fig. 60)

Cette variable permet d'identifier les zones ensoleillées et à l'abri du vent, bien que dans le Loiret les pentes soient plutôt peu prononcées. Elle a été calculée dans le SIG à partir du MNT et de la couche des communes (BDTopo®), de l'outil « *Spatial Analyst Tools/Surface/Aspect* » intégrés dans un *Modelbuilder* ».

Dix classes ont été créées. Les classes possédant les scores les plus forts sont OrPen5 (30,23 %, pentes sud-est), OrPen1 (25,58 %, zones plates) et OrPen3 (11,63 %, pentes nord-est). Les taux des autres classes sont inférieurs à 10 %.

La classe « sud-est » paraît favorisée (30,2 % des sites répartis sur 10,7 % du territoire), à l'instar des classes « nord-est » (11,6 % des sites répartis sur 5,9 % du territoire ; Fig. 61) et « est » (7 % des sites répartis sur 5,5 % du territoire) dans une moindre mesure. L'orientation au sud n'est pas surreprésentée (9,3 % des sites répartis sur 9,5 % du territoire). Les zones plates, majoritaires (39,6 %), présentent un déficit de sites (25,6 %).

Il semblerait que l'orientation des pentes joue un rôle sur le choix de l'emplacement des établissements. En effet, les pentes sud-est et est bénéficient de températures plus douces et sont protégées.

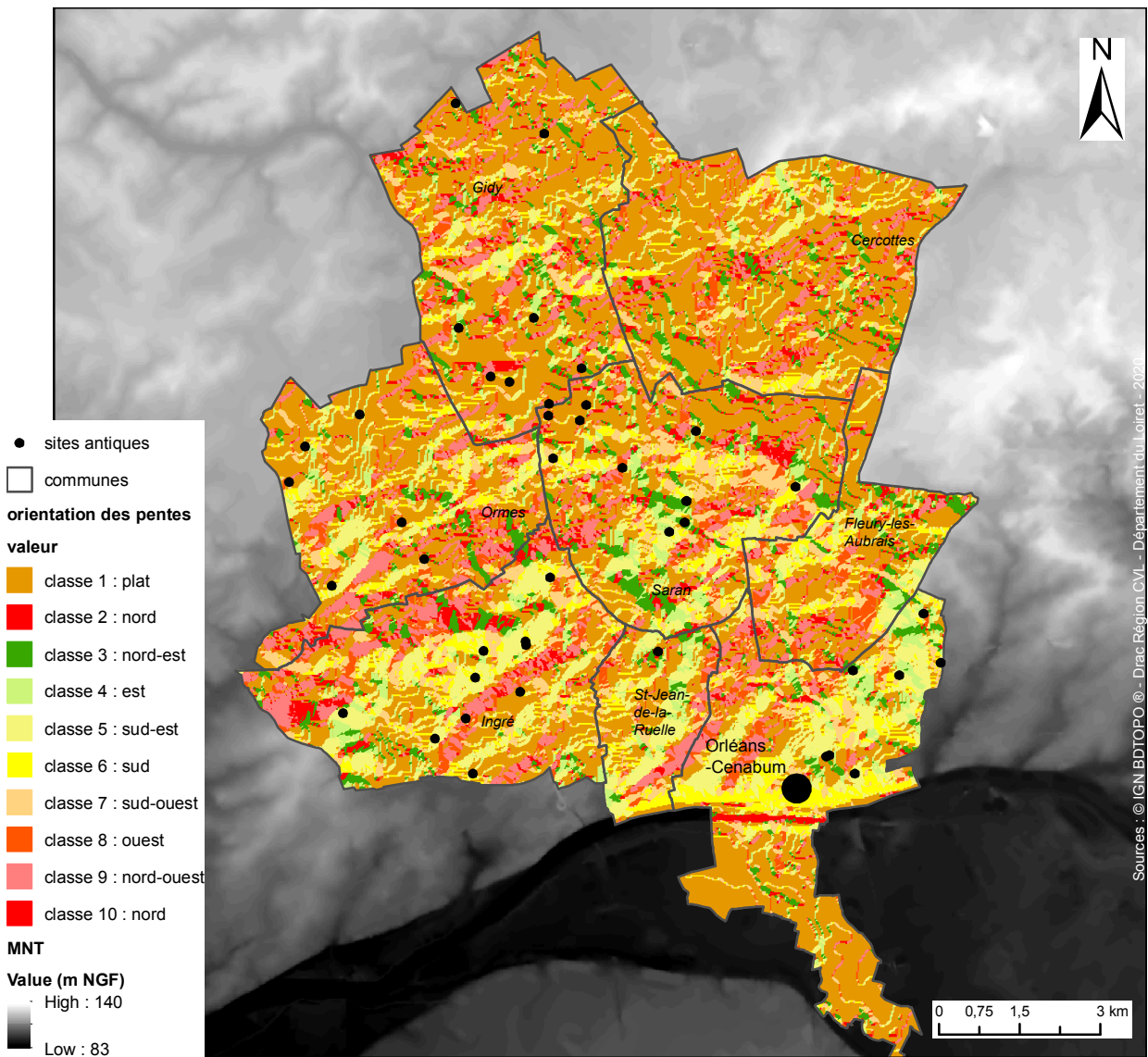


Fig. 60 - Carte des orientations des pentes.

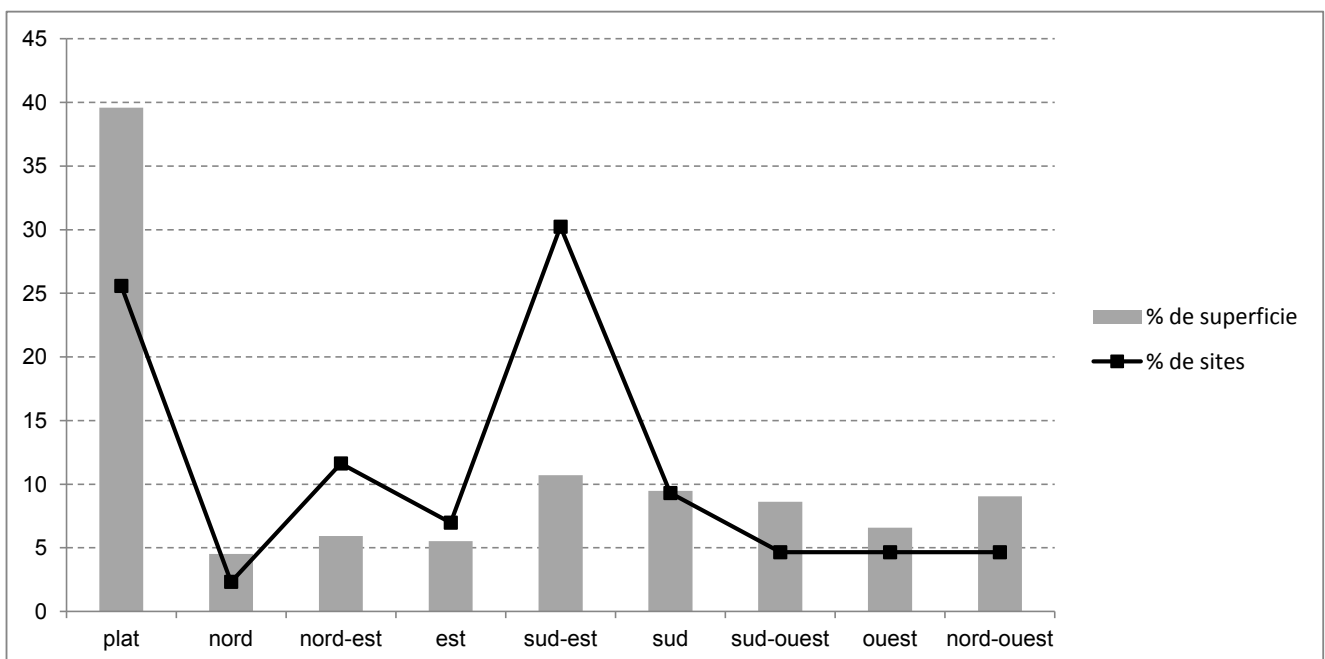


Fig. 61 - Distribution des sites selon l'orientation des pentes.

gées des vents dominants venus du Nord et de l'Ouest. La surreprésentation de l'orientation nord-est peut paraître surprenante, puisque le vent de Nord-est est également dominant.

- la position topographique (Fig. 62)

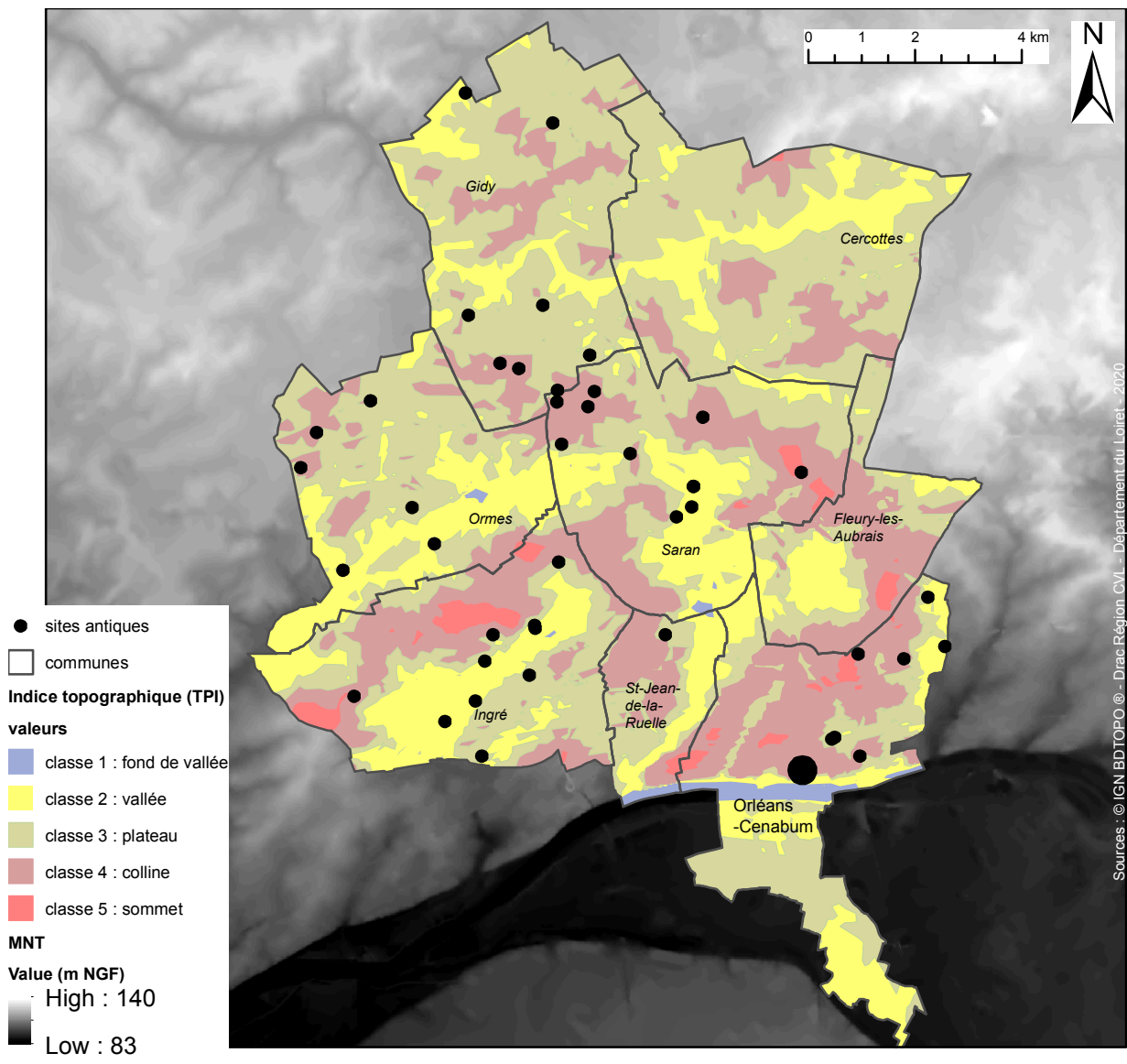


Fig. 62 - Carte de la position topographique des sites (selon un rayon de 2000 m).

En partant du postulat que le relief est inchangé depuis la période antique, l'extension *Topographic Position Index* (TPI) a été utilisée pour calculer la position topographique des établissements.

Un *ModelBuilder* a été élaboré par J. Jenness d'après les travaux sur les écarts-types d'A. Weiss

(2001). Cette variable a été calculée dans le SIG à partir du MNT et de la mise à jour du *Modelbuilder* disponible sur Internet²⁷ (JENNESS 2006).

La méthode de calcul de cet indice est fondée sur le calcul de la différence entre l'altitude d'une cellule (pixel) et la moyenne des altitudes des cellules voisines indépendamment des pentes. L'emprise des cellules prises en compte a été définie à partir d'une fenêtre adaptée au contexte paysager de l'étude, dont l'opérateur choisit la forme (six choix possibles) en fonction du voisinage (JENNESS 2006 : 29). Les valeurs positives signifient que la cellule est supérieure à son environnement (les sommets), tandis que les valeurs négatives signifient qu'elle est inférieure (les vallées) et celles proches du zéro correspondent aux zones planes (les plateaux/plaines ; JENNESS 2006 : 4) (Fig. 63).

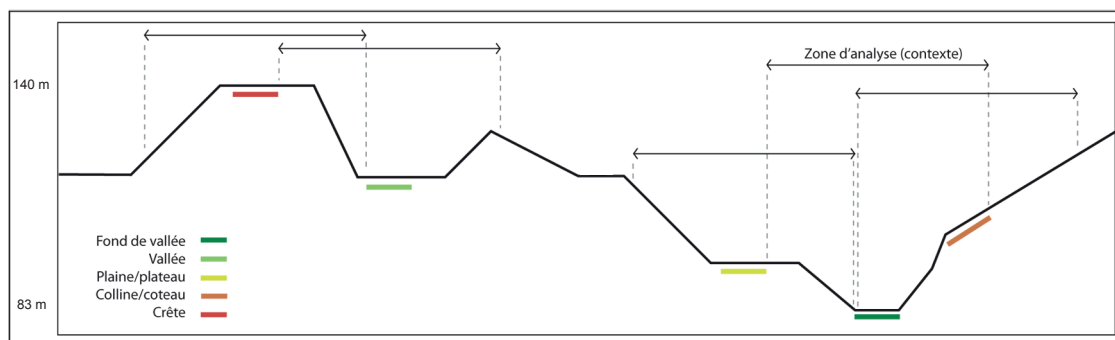


Fig. 63 - Les différents types de position topographique (extrait de Nusslein 2016 : 322, modifié).

Un des paramètres les plus importants de cet outil est le choix du rayon à appliquer dans la zone étudiée. Un rayon optimal doit mettre en évidence les différents reliefs sans être trop détaillé et correspondre à la zone d'étude. En effet plus le rayon est petit et plus les microreliefs sont mis en évidence et inversement, plus le rayon est grand et plus le relief est aplani.

Après avoir testé plusieurs rayons (50 m ; 500 m ; 1000 m et 2000 m), le rayon de 2 km a été choisi, en raison du faible relief dans le secteur d'étude. En effet, la différence d'altitude du MNT est de seulement 60 m (les altitudes sont comprises entre 83 et 140 m NGF). Ce rayon est suffisant pour ne pas mettre trop en exergue les petits reliefs, ni pour les faire disparaître, et conserver les sommets.

Cinq classes ont été définies à partir du choix de l'option cercle : fond de vallée (classe

27 <http://www.jennessent.com/arcview/tpi.htm>

1, modalité TOPO1), vallée/versant (classe 2, modalité TOPO2), plaine/plateau (classe 3, modalité TOPO3), colline/coteau (classe 4, modalité TOPO4), sommet (classe 5, modalité TOPO5).

Les modalités TOPO3 et TOPO4 ont des scores similaires (34,88 %), TOPO2 a un score relativement proche qui atteint 25,58 %, TOPO5 a un très faible taux (4,65 %). La classe TOPO1 est nulle.

On remarque une nette préférence pour les collines (34,9 % des sites répartis sur 26,2 % du territoire ; Fig. 64). Les sommets (4,7 % des sites répartis sur 1,9 % du territoire), ainsi que les vallées sont très légèrement surreprésentées (25,6 % des sites répartis sur 25 % du territoire). Les zones de plateau, les plus fréquentes (46 %), ne concentrent que 34,9 % des sites. Aucun site n'est localisé dans un fond de vallée.

Le critère de la position topographique semble jouer un rôle dans l'implantation des sites.

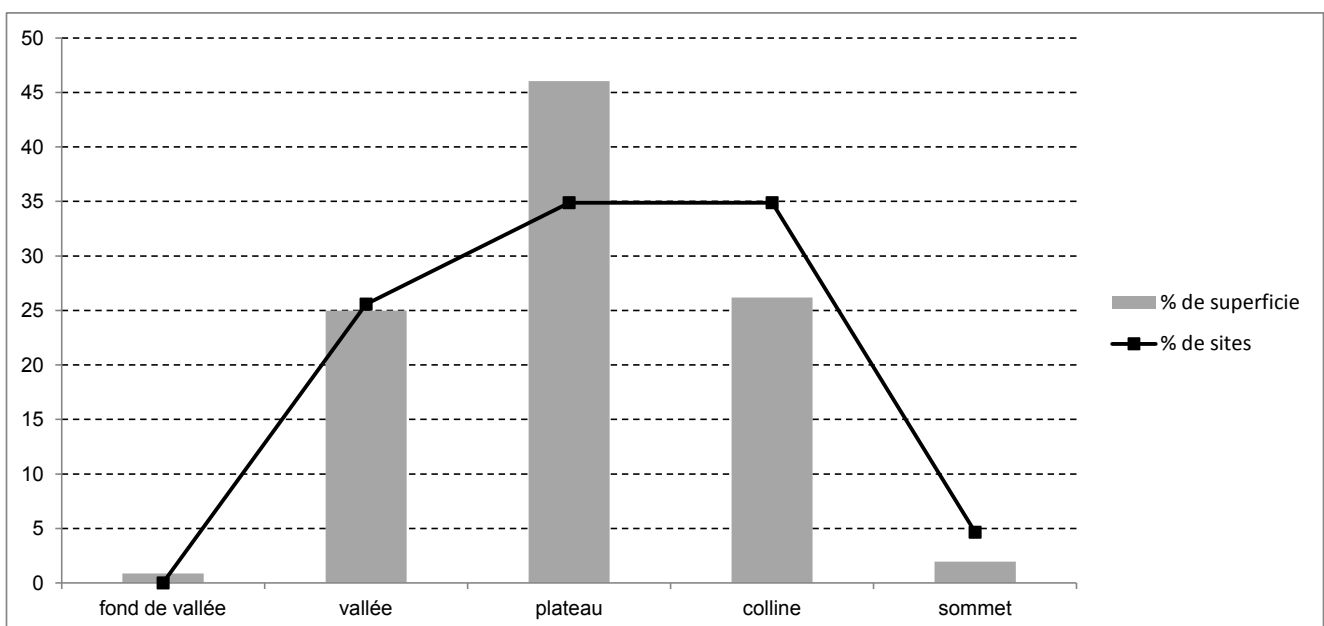


Fig. 64 - Distribution des sites selon leur position topographique.

4.6 Les résultats des analyses statistiques pour les données environnementales

4.6.1 L'analyse des correspondances multiples (ACM)

Les résultats de l'ACM avec les variables environnementales illustratives n'étant pas concluants, étant donné qu'elles n'apparaissent pas dans les résultats des ACM ou très peu, une troisième ACM a été réalisée en laissant leur poids aux descripteurs environnementaux.

L'ACM porte sur 43 individus, 27 variables dont 5 variables illustratives (datation, date de création, date d'abandon, type d'opération et filtre site) et 87 modalités. Les résultats complets sont présentés en annexe (Annexe 26 à Annexe 35).

42 dimensions ont été définies. Les axes 1 et 2 représentent 22,52 % de la variance du nuage de points. Cette valeur est supérieure à la valeur de référence (11,27 %), la variabilité expliquée par ce plan est donc significative (Fig. 65). À 19 dimensions, on atteint 81,61 % de la variance. Les pourcentages de représentation des autres dimensions sont présentés en annexe (Annexe 26).

Les variables `batiment_annexe` (0,77), `batiment_principal` (0,77), `Confort` (0,73), `mode_construction` (0,65), `Duree2` (0,63), `nombre_batiment` (0,58), `bâtiments` (0,57), `Superficie` (0,53) contribuent fortement à la construction de l'axe 1 (coefficients de corrélation supérieurs à 0,5) (Fig. 65).

Les variables `nombre_bâtiments` (0,73), `bâtiments` (0,57), `mode_construction` (0,53), `Duree2` (0,50) contribuent fortement à la construction de l'axe 2 (coefficients de corrélation supérieurs à 0,5) (Fig. 65).

L'axe 1 `Bat0`, `NBat0`, `OrPen2`, `MoInNR`, `Sup1`, `BatA0`, `MoC0` (coordonnées maximales positives sur l'axe ; Annexe 29, Annexe 31) à `MoCe2`, `OrPen9`, `OcPostNR`, `OcAntNR`, `MoCNR` (coordonnées maximales négatives sur l'axe). Il explique la séparation entre les clusters 1, 2 et 4 (Annexe 33, Annexe 34). L'axe 2 oppose les modalités `Bat0`, `MoC0`, `OrPen8`, `MoInNR`, `Dur3`, `MaCoNR` (coordonnées maximales positives sur l'axe ; Annexe 29, Annexe 31, Annexe 37 et Annexe 38) à `Dur5`, `Sup3`, `NBat2`, `PIE2`, `Dur4` (coordonnées maximales négatives sur l'axe). Il explique la séparation

entre les clusters 3 et 5. L'axe 3 oppose les modalités MoCeNR, PIE1, CIE1, MACo1, Dur3 (coordonnées maximales positives sur l'axe ; Annexe 32, Annexe 34), OrPen8, DistR3, MoC0, Dur1, PotA1, OrPen4 (coordonnées maximales négatives sur l'axe). L'axe 4 oppose les modalités Dur5, Sup3, Conf1, Orpen8, MaCo3 (coordonnées maximales positives sur l'axe ; Annexe 32, Annexe 34) à OrPen2, OrPen7, Dur1, PIE1, BatP0 (coordonnées maximales négatives sur l'axe). L'axe 5 oppose les modalités OrPen2, MaCo0, Dur2, OrPen3, OcPostNR (coordonnées maximales positives sur l'axe) à OrPen7, OrPen4, Act1, MoCeNR, Sup2 (coordonnées maximales négatives sur l'axe).

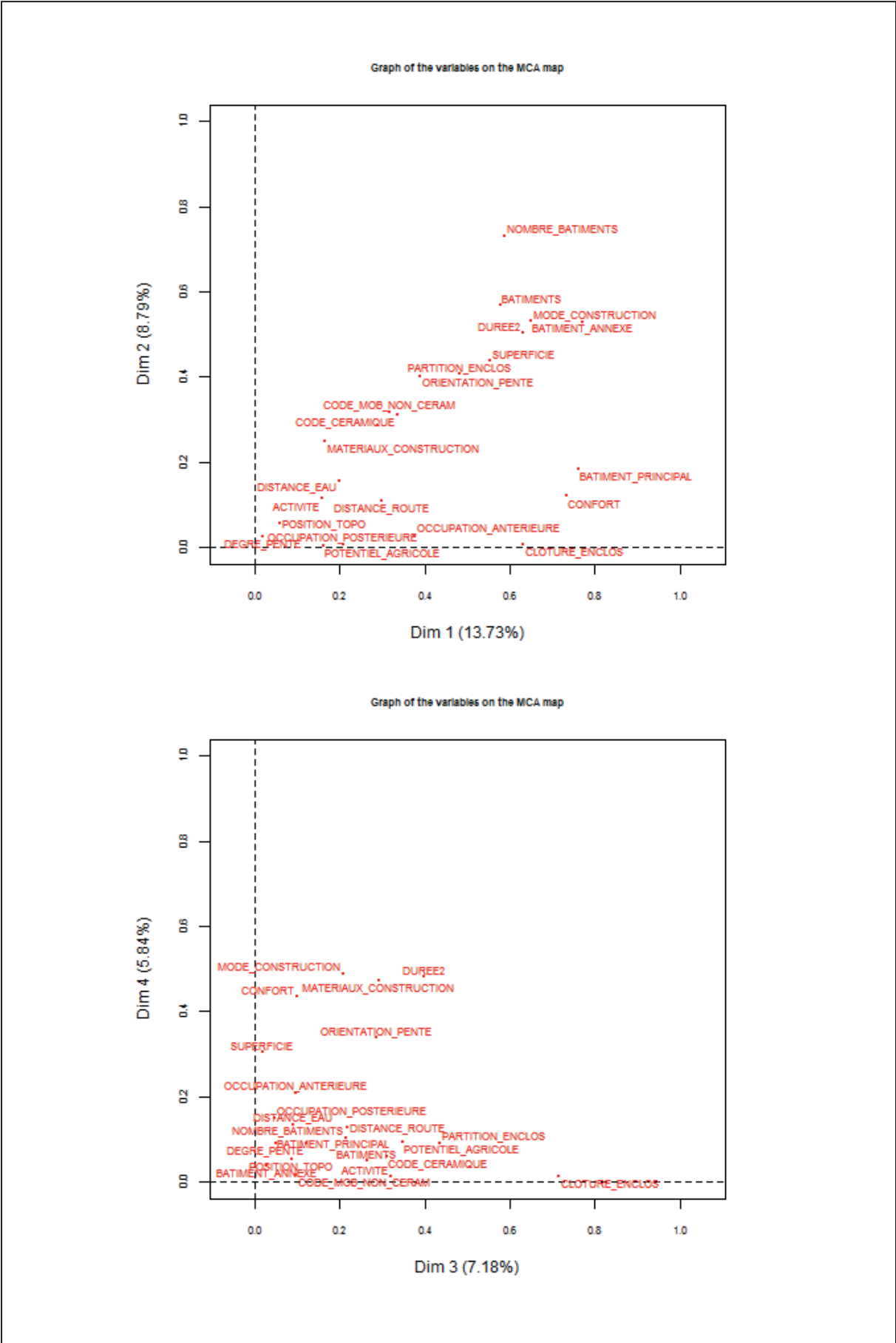


Fig. 65 - Graphiques des dimensions 1, 2 et 3, 4 de l'ACM.

4.6.2 La classification ascendante hiérarchique (CAH)

La réalisation de la CAH a mis en évidence cinq classes, présentées ici par classe hiérarchique. Les classes sont résumées dans le tableau suivant (Fig. 66), la consolidation des classes a été cochée. Les résultats complets sont reportés en annexe (Annexe 36 à Annexe 43). Le dendrogramme, coupé avant la consolidation, ne montre pas les changements de classes observés pour les individus 148 et 169. Ces modifications sont visibles sur l'arbre 3D et la représentation des clusters. Une carte présente la répartition des sites selon la CAH (Fig. 67).

Classes hiérarchiques (cluster de la CAH)	Descripteurs archéologiques	% de l'effectif de la classe (% issu de l'ACM)
Classe A' (cluster 3)	présence d'équipement de confort (Conf1)	100%
	matériaux de construction : terre cuite architecturale, pierre, mortier, éléments de décor (MaCo3)	100%
	potentiel agricole défavorable (PotA1)	100%
	plus de 3 types de céramique (MoCe4)	100%
Classe B' (cluster 2)	pas de clôture attestée (CIE1)	100%
	absence de partition (PIE1)	100%
	en dur (MoC2)	100%
	potentiel agricole assez favorable (PotA3)	100%
	absence d'occupation antérieure (OcAnt0)	80%
Classe C' (cluster 4)	absence de confort (Conf0)	90,90%
	matériaux périssables (MoC1)	90,90%
	présence attestée de bâtiment (Bat2)	90,90%
	bâtiment annexe attesté (BatA1)	81,81%
	clôture fossoyée (CIE2)	72,72%
Classe D' (cluster 1)	partition enclos non renseignée (PIENR)	100%
	superficie non renseignée (SupNR)	100%
	confort non renseigné (ConfNR)	90,47%
	nombre bâtiment non renseigné (NBatNR%)	90,47%
	activité non renseignée (ActNR)	95,23%
	clôture enclos non renseignée (CIENR)	95,23%
	bâtiment principal non renseigné (BatPNR)	95,23%
	bâtiment annexe non renseigné (BatANR)	95,23%
Classe E' (cluster 5)	absence de bâtiment (NBat0)	100%
	absence de bâtiment annexe (BatA0)	100%
	absence de matériaux de construction (MoC0)	100%
	absence de partition interne (PIE1)	100%
	absence de confort (Conf0)	100%

Fig. 66 - Tableau récapitulatif des principales variables pour chaque classe issue de la CAH et le pourcentage de l'effectif de la classe.

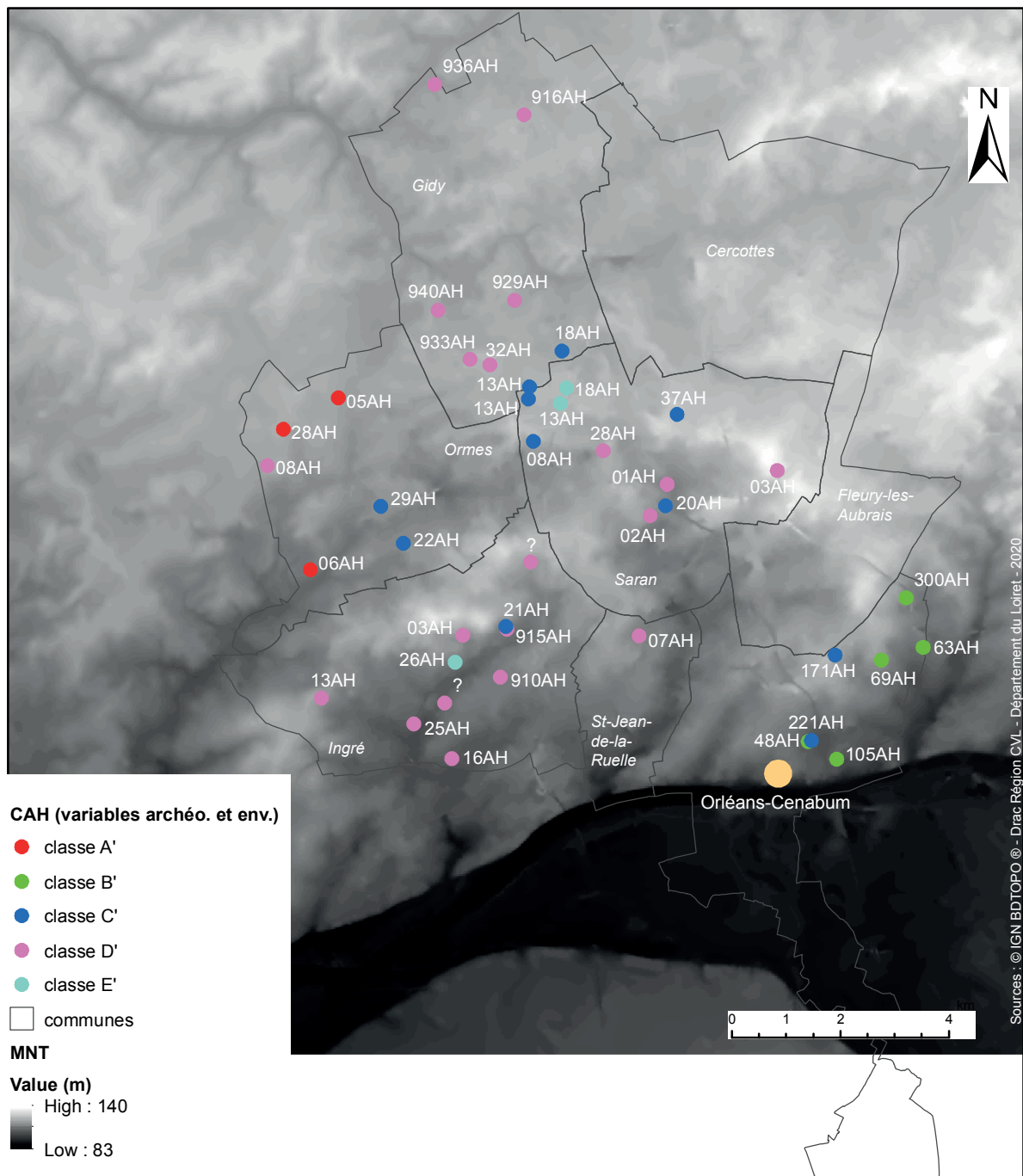


Fig. 67 - Carte de répartition des établissements selon la CAH incluant les descripteurs environnementaux.

- **Classe A'** (cluster 3 ; Fig. 68)

La classe A' comprend seulement 3 individus (soit 6,98 % des sites du corpus 3), le parangon est l'individu 137 (site 45.235.005 AH, les Champs de Vessard, Ormes). Elle regroupe les individus datés entre La Tène finale et le Bas Empire (66,66 % de l'effectif total/66,66 % de celui de la classe), d'une durée d'occupation supérieure à 500 ans (Dur5 : 100 % de l'effectif total/66,66 % de celui de la

classe). Leur superficie est supérieure à 2 ha (Sup3 : 66,66 % de l'effectif total/66,66 % de celui de la classe). Des éléments de confort sont présents (60 % de l'effectif total/100 % de celui de la classe). Les matériaux de construction sont variés (MaCo3 : 33,33 % de l'effectif total/100 % de celui de la classe). Le mobilier céramique est également diversifié (MoCe4 : 21,42 % de l'effectif total/100 % de celui de la classe).

Ces établissements sont construits sur des sols à potentiel agricole défavorable (PotA1 : 20 % de l'effectif total/100 % de celui de la classe) et ils sont éloignés des cours d'eau (DistE5 : 33,33 % de l'effectif total/66,66 % de celui de la classe).

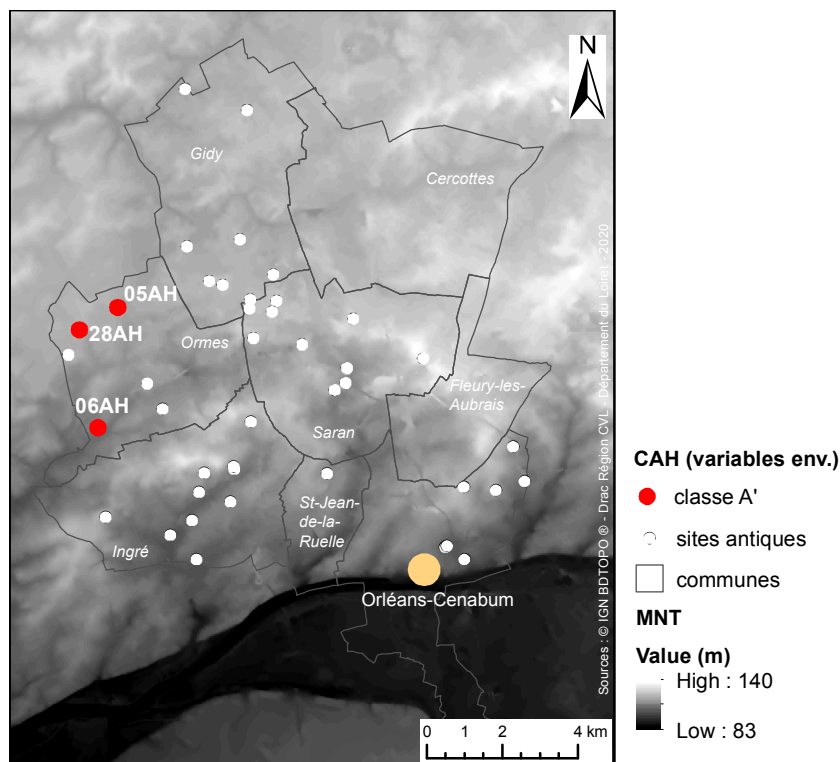


Fig. 68 - Répartition des établissements de classe A'.

La classe A' rassemble des établissements datés entre La Tène finale et le Bas Empire, qui possèdent des bâtiments construits en dur et des éléments de confort « à la romaine ». Ils sont édifiés sur des sols à faible potentiel agricole et éloignés des cours d'eau d'au moins 2000 m.

- **Classe B'** (cluster 2 ; Fig. 69)

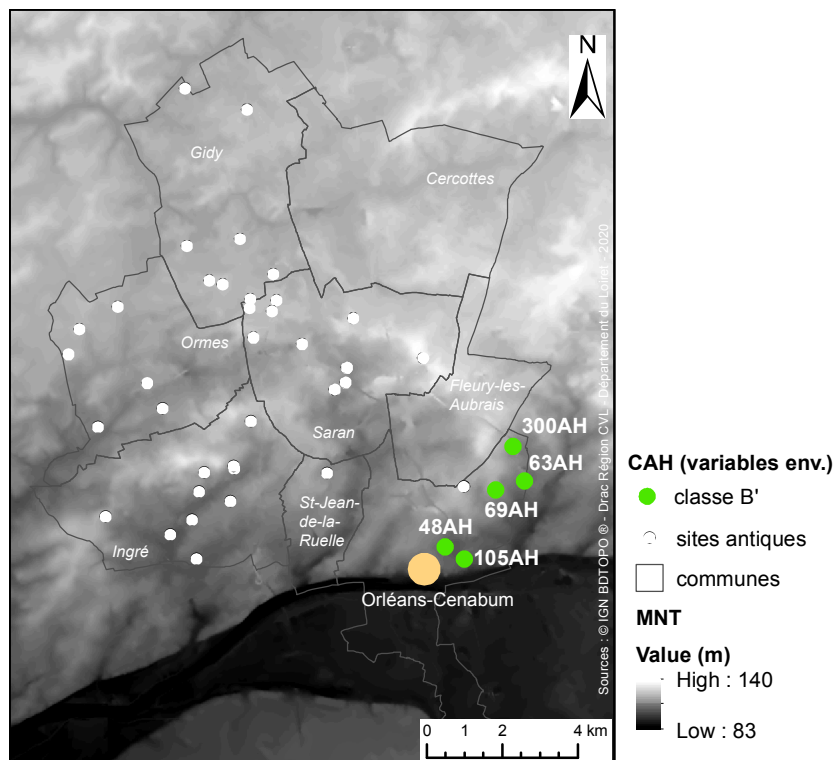


Fig. 69 - Répartition des établissements de classe B'.

La classe B' comprend 5 individus (soit 11,63 % des sites du corpus 3), le parangon est l'individu 28 (site 45.254.063 AH, square des Érables, Orléans). Les habitats sont généralement datés du Haut-Empire (28,57 % de l'effectif total/80 % de celui de la classe) et leur durée d'occupation est comprise est de 200-299 ans (Dur3 ; 50 % de l'effectif total/60 % de celui de la classe). La présence de clôture ou de partition interne n'a pas été reconnue (CIE1 : 83,33 % de l'effectif total/100 % de celui de la classe ; PIE1 : 50 % de l'effectif total/100 % de celui de la classe). Les bâtiments éventuels sont construits en dur (MoC2 : 27,77 % de l'effectif total/100 % de celui de la classe). Aucune trace d'activité n'a été rencontrée (Act0 : 36,36 % de l'effectif total/80 % de celui de la classe). Ces individus sont localisés sur des sols favorables à l'agriculture (PotA3 : 22,72 % de l'effectif total/100 % de celui de la classe) et orientés au sud-est (OrPen5 : 30,76 % de l'effectif total/100 % de celui de la classe).

La classe B réunit des individus datés majoritairement du Haut-Empire et dont la durée d'occupation est de 200-299 ans. La présence de bâtiments est ténue (mise en évidence par le mode de construction en dur). Dans les sources archéologiques, certains sont interprétés comme de poten-

tielles *domus* situées en limites de *Cenabum* (Clos Saint-Denis ; les Jardins du Théâtre/rue de la manufacture ; 13, rue de la Manufacture ; 6, rue des Cordiers/27, Faubourg Bourgogne, Orléans), mais le terme *villa* est plus approprié. Les indices archéologiques recensés sont faibles ou les descripteurs « mobilier » peu pertinents.

Ils sont localisés sur des terrains favorables à l'agriculture et orientés au sud-est.

- **Classe C'** (*cluster 4* ; Fig. 70)

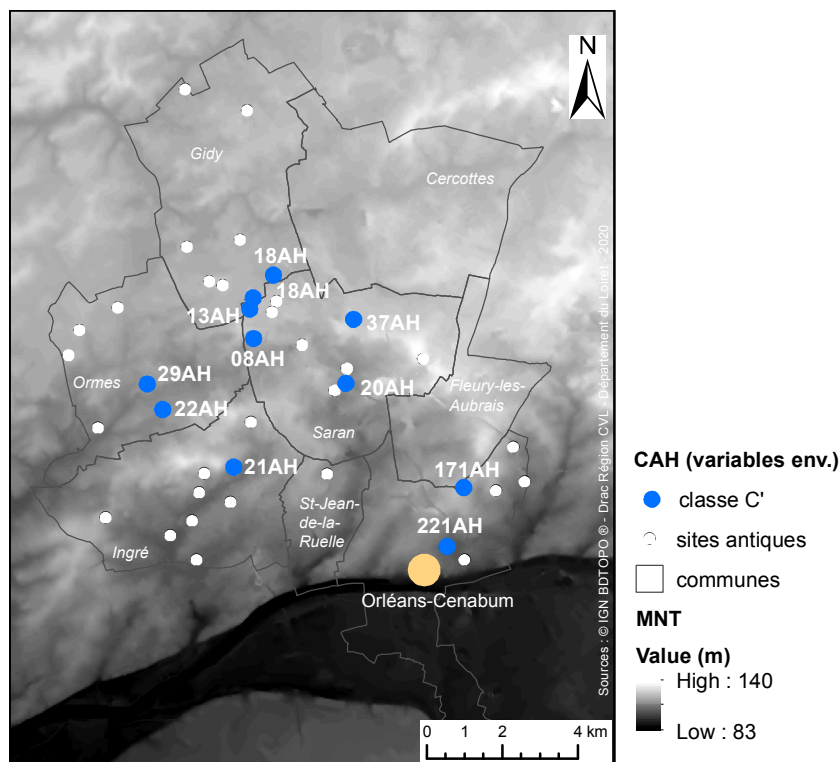


Fig. 70 - Répartition des établissements de classe C'.

La classe C' comprend 11 individus (soit 25,58 % des sites du corpus 3), le parangon est l'individu 224 (site 45.302.013 AH, ZAC du Champ Rouge, phase 2, Saran). Elle rassemble des établissements issus de fouille (70 % de l'effectif total/63,63 % de celui de la classe). Leur durée est comprise entre 300-499 ans (80 % de l'effectif total/36,36 % de celui de la classe), bien que certains perdurent moins de 99 ans (75 % de l'effectif total/27,22 % de celui de la classe). La superficie est non renseignée (SupNR : 12,90 % de l'effectif total/36,36 % de celui de la classe) ou inférieure à 0,99 ha (66,66 % de l'effectif total/36,36 % de celui de la classe). Ils sont enclos (66,66 % de l'effectif total/72,72 % de celui de la classe), mais cette information peut être non renseignée (CIEnNR : 8 %

de l'effectif total/18,18 % de celui de la classe). L'espace intérieur de l'enclos est souvent partitionné (85,71 % de l'effectif total/54,54 % de celui de la classe). La présence de bâtiments est majoritairement constatée (Bat2 : 47,61 % de l'effectif total/90,90 % de celui de la classe), mais quelques-uns n'en possèdent pas (Bat1 : 5,26 % de l'effectif total/9,09 % de celui de la classe). Le nombre de bâtiment est généralement compris entre 1 et 2 (60 % de l'effectif total/54,54 % de celui de la classe), mais il peut être non renseigné (8,69 % de l'effectif total/18,18 % de celui de la classe). Il s'agit surtout de bâtiments annexes (BatA1 : 75 % de l'effectif total/81,81 % de celui de la classe), mais des bâtiments principaux ont pu être identifiés (BatP1 : 60 % de l'effectif total/54,54 % de celui de la classe). L'absence de bâtiment principal est attestée dans 54,54 % (BatP0 : 60 % de l'effectif total/54,54 % de celui de la classe). Le mode de construction est en matériaux périssables (MoC1 : 90,90 % de l'effectif total/90,90 % de celui de la classe), aucun élément de confort n'a été mis au jour (Conf0 : 62,5 % de l'effectif total/90,90 % de celui de la classe). Aucune trace d'activité n'a été perçue (54,54 % de l'effectif total/54,54 % de celui de la classe), mais cette information est non renseignée dans quelques cas (11,11 % de l'effectif total/27,22 % de celui de la classe). Le mobilier céramique est diversifié (50 % de l'effectif total/63,63 % de celui de la classe).

Ces habitats sont installés sur des terrains plats (54,54 % de l'effectif total/54,54 % de celui de la classe).

La classe C' regroupe des établissements d'une durée d'occupation variant entre 300-499 ans et 0-99 ans, enclos, dont l'espace interne est partitionné. Ils s'apparentent à des fermes de plans variés, construites en matériaux périssables qui possèdent des bâtiments (principaux/annexes), sans éléments de confort, ni éléments ostentatoires. Ce résultat illustre aussi la complexité de la fenêtre d'étude, mise en évidence par l'arbre hiérarchique. Les données de datation s'expriment mal.

- **Classe D'** (*cluster 1* ; Fig. 71)

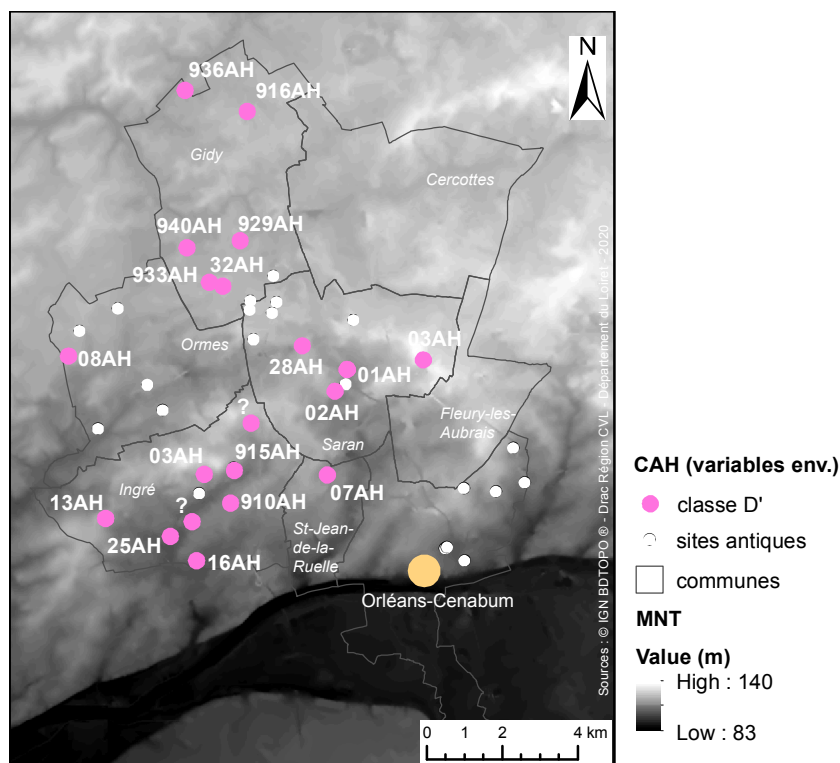


Fig. 71 - Répartition des établissements de classe D'.

La classe D' comprend 21 individus (soit 48,84 % des sites du corpus 3), le parangon est l'individu 106 (site 45.169.025 AH, Hôtel Dieu-Villaris, Ingré). Elle regroupe les indices de sites (91,66 %/52,38 %) et les sites (32,25 %/47,61 %) issus de prospection (100 %/61,9 %). Leur datation est antique (86,66%/61,9%). Leurs dates de création et d'abandon ne sont pas renseignées (86,66 %/61,9 % dans les 2 cas).

Ces établissements ne possèdent majoritairement pas de bâtiments (Bat1 : 89,47 % de l'effectif total/80,95 % de celui de la classe), mais certains cas en possèdent (Bat2 : 19,04 % de l'effectif total/19,04 % de celui de la classe). Le bâtiment d'habitation est très rarement reconnu (BatP1 : 10 % de l'effectif total/4,76 % de celui de la classe), à l'instar du bâtiment annexe (8,33 % de l'effectif total/4,76 % de celui de la classe). Aucun élément de confort n'a été reconnu (Conf0 : 12,5 % de l'effectif total/9,52 % de celui de la classe) Les matériaux de construction sont peu variés et constitués de TCA, de pierres et de mortier (MaCo2 : 65,21 % de l'effectif total/76,42 % de celui de la classe). En revanche, la céramique est variée (MoCe4 : 21,42 % de l'effectif total/14,28 % de celui de la classe). La plupart des autres modalités ne sont pas renseignées : PIENR (80,79 % de l'effectif total/100 % de

celui de la classe), DurNR (90 % de l'effectif total/85,71 % de celui de la classe), ConfNR (86,36 % de l'effectif total/90,47 % de celui de la classe), CIENR (80 % de l'effectif total/95,23 % de celui de la classe), ActNR (74,07 % de l'effectif total/95,23 % de celui de la classe), NBatNR (82,60 % de l'effectif total/90,47 % de celui de la classe), BatANR (76,92 % de l'effectif total/95,23 % de celui de la classe), BatPNR (76,92 % de l'effectif total/95,23 % de celui de la classe), SupNR (67,74 % de l'effectif total/100 % de celui de la classe), MoCNR (90 % de l'effectif total/42,85 % de celui de la classe).

La classe D' regroupe des indices de sites et des sites « antiques », issus de prospection, non datés qui n'ont pas de bâtiments reconnus dans la plupart des cas. Cette lacune est due à plusieurs facteurs : le type d'opération (diagnostic), le type de site (indice ou site avéré), parfois à la documentation disponible. Chez les individus possédant des bâtiments, la fonction des constructions est rarement reconnue (habitation/annexe) et aucun élément de confort n'est présent. Le mode de construction n'est pas renseigné (la présence de mortier pourrait être un indice de constructions en dur). Le mobilier céramique est varié. Toutefois, beaucoup de modalités ne sont pas renseignées, notamment les variables environnementales.

- **Classe E'** (*cluster 5* ; Fig. 72)

La classe E' réunit 3 individus (6,98 % des sites du corpus 3), le parangon est l'individu 223 (site 45.302.013 AH, ZAC du Champ Rouge, phase 1, Saran). Ces habitats sont plutôt construits au gallo-romain précoce (40 % de l'effectif total/66,66 % de celui de la classe). Leur superficie est inférieure à 0,99 ha (Sup1 : 33,33 % de l'effectif total/66,66 % de celui de la classe) et leur durée d'occupation est comprise entre 200-299 ans (Dur3 : 33,33 % de l'effectif total/66,66 % de celui de la classe). Les espaces intérieurs ne sont pas divisés (30 % de l'effectif total/100 % de celui de la classe) et ils ne possèdent aucun bâtiment (100 % de l'effectif total/100 % de celui de la classe). Aucun élément de confort n'existe (18,75 % de l'effectif total/100 % de celui de la classe).

Ils sont distants de 1000 à 1500 m d'un cours d'eau (DistE3 : 23,07 % de l'effectif total/100 %

de celui de la classe) et 1000 à 1500 m de la route (DistR3 : 33,33 % de l'effectif total/66,66 % de celui de la classe).

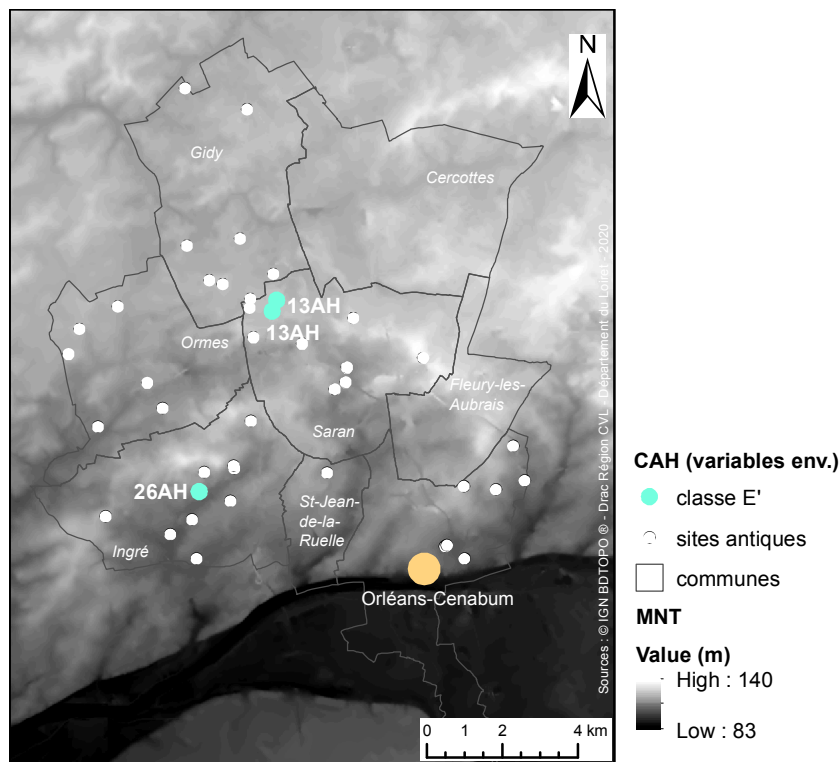


Fig. 72 - Répartition des établissements de classe E'.

La classe E' regroupe des établissements dont la durée d'occupation est de 200-299 ans, construits dès le gallo-romain précoce pour certains. Ils ne possèdent pas de bâtiments ni d'éléments de confort. Ils sont distants de 1000 à 1500 m d'un cours d'eau et 1000 à 1500 m d'une route.

4.7 Conclusions sur la hiérarchisation des établissements à l'aide des descripteurs archéologiques et environnementaux

L'objectif des tests statistiques utilisés *supra* était de proposer une première réflexion sur la hiérarchisation des établissements ruraux antiques situés dans le secteur nord-ouest d'Orléans-Cenabum. Les données bibliographiques ont constitué l'unique source documentaire pour réaliser ce travail. Nonobstant des critiques inhérentes à l'échantillon, notamment le faible nombre de sites pouvant être étudiés (cf. 4.2.1), ce travail permet de mettre en évidence des pistes de réflexion sur un sujet jusqu'alors peu étudié dans ce secteur.

Une première ACM suivie d'une CAH a été réalisée en ne sélectionnant que des descripteurs archéologiques. Les variables les plus discriminantes, soit celles qui constituent les axes des deux premières dimensions de l'ACM, sont la présence de bâtiments, leur fonction et leur nombre, les éléments de confort, la durée d'occupation, la présence d'une clôture ou d'un enclos et le mode de construction. Cinq classes ont été définies par les traitements statistiques. Ensuite, une seconde série de tests a été effectuée en ajoutant des descripteurs situationnels et environnementaux. Les variables permettant la création des axes des deux premières dimensions de l'ACM sont identiques à la première série de tests (présence de bâtiments, leur fonction et leur nombre, d'éléments de confort, durée d'occupation, mode de construction), ce qui indique que les descripteurs environnementaux ne sont pas des critères suffisamment pertinents dans ce cas de figure pour hiérarchiser les établissements. Cinq classes identiques au premier test ont ainsi été mises en évidence par la classification hiérarchique ascendante.

Les cinq classes obtenues donnent un premier aperçu de la diversité de l'habitat du nord-ouest de l'Orléanais (Fig. 73). La différence majeure entre les deux tests réside dans la migration de certains sites dans d'autres classes (Fig. 74).

Test 1, classification sans les variables environnementales				Test 2, classification avec les variables environnementales			
	Effectif	Interprétation	Commentaire		Effectif	Interprétation	Commentaire
classe A (cluster 3)	2 sites	<i>villa</i>	établissement "à la romaine" en dur	classe A' (cluster 3)	3 sites	<i>villa</i>	établissement "à la romaine" en dur, sur sol peu favorable à l'agriculture
classe B (cluster 2)	7 sites	<i>villa ?</i>	x	classe B' (cluster 2)	5 sites	<i>villa ?</i>	x
classe C (cluster 4)	9 sites	ferme	fermes de taille et de durée d'occupation variables	classe C' (cluster 4)	11 sites	ferme	fermes de taille et de durée d'occupation différentes, généralement situées sur des terrains favorables à l'agriculture
classe D (cluster 1)	22 sites	établissement mal caractérisé	indices de sites mal caractérisés, présence d'hypothétiques <i>villae</i>	classe D' (cluster 1)	21 sites	établissement mal caractérisé	indices de sites mal caractérisés, présence d'hypothétiques <i>villae</i> , aucune donnée environnementale ou situationnelle
classe E (cluster 5)	3 sites	espace agricole	enclos sans bâtiments	classe E (cluster 5)	3 sites	espace agricole	enclos sans bâtiments, situés entre 1000 et 1500 m d'une voie

Fig. 74 - Récapitulatif des résultats des CAH avec et sans les données environnementales.

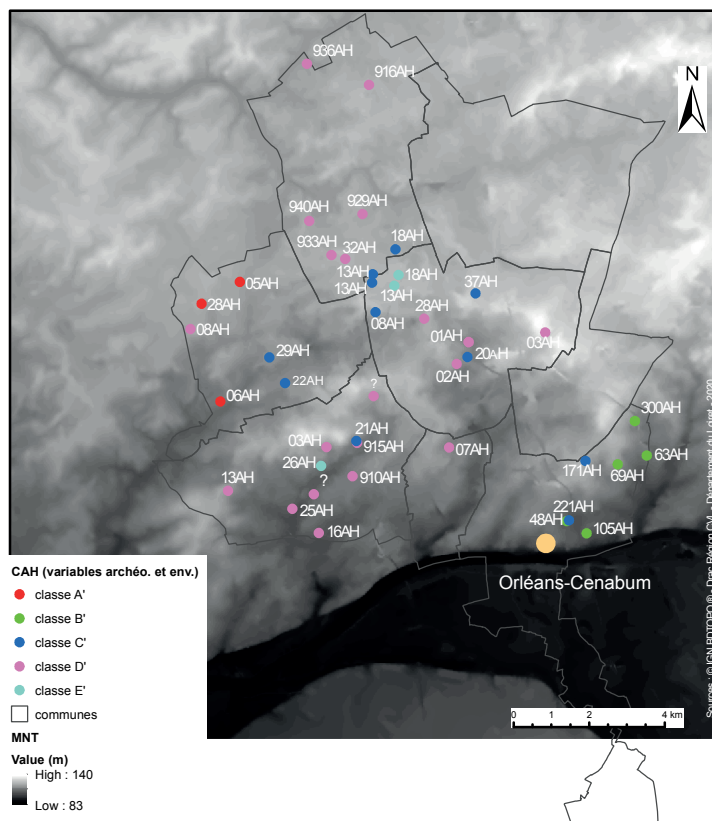
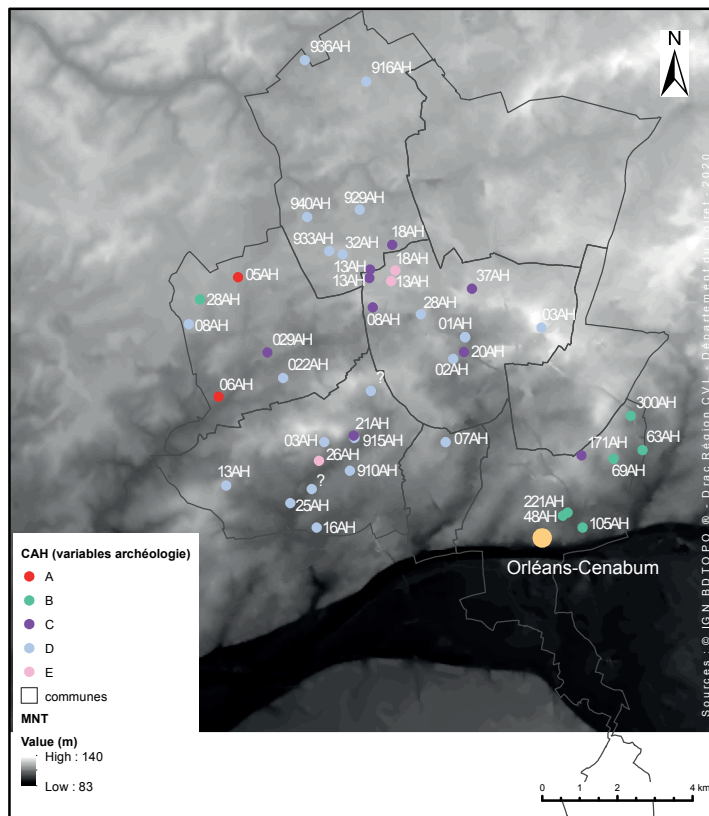


Fig. 73 - Présentation des cartes de répartition des sites selon les deux CAH.

Les classes A et A' réunissent les établissements apparentés à des *villae* utilisant un mode de construction « à la romaine » dont l'apparition remonterait à La Tène finale : les Clos Neufs-Bel Air et les Champs de Vessard (Ormes). Dans le, le test 2, le site Champ de Tigny (Ormes) rejoint la classe A' (en classe B dans le test 1), en raison de la présence de bâtiments en dur attestés, de sa durée d'occupation, d'éléments de confort, d'une grande variété de matériaux de construction (présence de fragment de marbre et d'une colonne en calcaire) et du mobilier céramique. Ces établissements sont installés sur un sol au potentiel agricole défavorable. Les autres critères environnementaux sont tous différents. Toutefois, rappelons que des établissements interprétés comme des *villae* dans la bibliographie (deux établissements à la Médecinerie, le Clos des Quatre Clefs, Nord Alcatel-Les Vergers, Hôtel Dieu-Villaris) n'apparaissent pas dans cette classe mais dans la classe D ou D', voire sont absents (Nord Alcatel). Ces habitats sont issus d'opérations archéologiques anciennes, pour lesquelles les conditions de fouille étaient parfois difficiles (la Médecinerie, le Clos des Quatre Clefs, Nord-Alcatel) et pour lesquels la documentation permettant de croiser les données avec les descripteurs est mince.

Les classes B et B' regroupent également des établissements datés du Haut-Empire, construits en dur interprétés comme des *villae* situées dans les faubourgs, mais dont les vestiges sont ténus (emprise morcelée, fouille ancienne). Interprétés comme *villae* ou *domus* suburbaines dans la bibliographie, ils comportent, outre des bâtiments d'habitation en dur avec des éléments de décor, des jardins et des zones de services. Entre les tests 1 et 2, deux sites ont été répartis dans d'autres classes (classes A', Champ de Tigny à Ormes, et C', 13, rue de la Manufacture à Orléans). Ces habitats sont localisés à proximité d'Orléans-*Cenabum*, dans un rayon de 2 km (les Jardins du théâtre, 13, rue de la Manufacture, 6 rue des Cordiers/25/27 Faubourg Bourgogne) à 5 km (Square des Érables, Clos des trois fontaines, Clos Saint-Denis). L'établissement Champ de Tigny est situé beaucoup plus loin d'Orléans. Ces sites de la classe précédente, ils sont bâtis sur des sols favorables à l'agriculture. Dans le détail, on constate qu'ils sont plutôt installés sur des pentes assez faibles (Pent2 : 5 occurrences) et

orientées au nord (OrPen 5 : 3 occurrences). Néanmoins, ces critères ne sont pas suffisamment pertinents pour apparaître dans l'ACM.

Les classes C et C' sont hétérogènes. Elles rassemblent des habitats - dont leurs datations varient et recouvrent toute la période antique - de type ferme, construits en matériaux périssables, que l'on aurait pu qualifier de différents *a priori* au vu de leur durée d'utilisation et de la variété du mobilier. Si le faible nombre de sites peut expliquer ce regroupement, les critères ne sont peut-être toutefois pas suffisamment discriminants pour les séparer sans faire de trop petits groupes au niveau du dendrogramme. Concernant les critères environnementaux, aucun n'est statistiquement significatif. On note toutefois que ces sites sont plutôt répartis sur des terrains plats (Pen1 : 7 occurrences) orientés au sud (OrPen1 = 6 occurrences), aux sols au potentiel agricole favorable (PotA3 : 6 occurrences), et qu'ils sont proches des voies (DistR1 = 6 occurrences).

Les classes D et D' sont également hétérogènes. Elles regroupent les établissements « antiques » les moins bien renseignés (généralement des indices de sites), dont parmi eux de possibles *villae* dont les vestiges sont trop minces pour être ici discriminants. La classe D a perdu un site au profit de la classe C' (site le Désert, Ormes). Les sites sont sur des sols au potentiel agricole favorable (PotA3 : 10 occurrences), sur des terrains plats ou des très faibles pentes (Pen1 = 9 occurrences/Pen2 = 12 occurrences) et ils ont tendance à être sur des terrains orientés au sud-est sans que cela soit la majorité (OrPen5 : 7 occurrences). Ils sont peu éloignés des routes (DistR1 = 7 occurrences/DistR2 = 7 occurrences).

Les classes E et E' comprennent les sites interprétés comme des enclos à vocation agricole, dépourvus de bâtiments et qui sont édifiés depuis La Tène finale ou le gallo-romain précoce. Les seuls descripteurs environnementaux significatifs sont les distances à la route (comprise entre 1000 à 1500 m) et à un cours d'eau (comprise entre 1000 à 1500 m).

La présence de bâtiment(s), leur nombre et leur fonction sont les premiers critères de distinction entre les établissements. Toutefois, cela ne signifie pas obligatoirement que les habitats qui en

sont dépourvus sont plus « pauvres » que les autres. Il peut s'agir d'une absence d'information : la modalité n'est pas renseignée en raison du type d'opération dont est issu le site par exemple (notamment en classes D et D' où la majorité des habitats sont des indices de sites).

Les classes A et A', B et B' et C et C' regroupent des habitats possédant des bâtiments attestés. La présence de mortier dans les classes D et D' laisse envisager la possibilité de constructions, mais cette hypothèse est très rarement vérifiable. Enfin, aucun bâtiment n'a été mis au jour dans les établissements de classes E et E' (enclos destinés aux travaux agricoles, pour lesquels la présence de bâtiments annexes n'existe pas ou n'a pas pu être démontrée ?). C. Gandini a montré que le nombre de bâtiments est l'un des descripteurs le plus discriminant, notamment pour les données issues de prospection aérienne (GANDINI 2008 : 237). Dans l'échantillon, le nombre de bâtiments a été souvent difficile à renseigner et cette modalité apparaît rarement (classes A, B et C'). Il semblerait que la variable présence/absence de bâtiment soit ici plus pertinente.

La fonction des bâtiments (habitation ou annexe) est reconnue dans les classes A, C et C'. Ces variables ont été prises en compte afin de différencier, le cas échéant, des établissements à vocation agricole plutôt que résidentielle. Dans le corpus, ce descripteur est associé à d'autres variables comme les équipements de confort et les matériaux de construction.

En ce qui concerne le plan des bâtiments, descripteur pris en compte dans les travaux de C. Gandini (2008), les données sont trop lacunaires pour pouvoir être intégrées. En outre, il ne semble pertinent que pour les établissements de rang supérieur (GANDINI 2008 : 199; 237).

Les éléments de confort apparaissent seulement dans les classes A, A' et B, B', où des bâtiments en dur ont été recensés. Il se pourrait que ce critère, à l'instar des matériaux de construction, ne soit seulement discriminant pour les établissements de haut rang. Dans le corpus, aucun élément de confort n'a été mis en évidence pour les classes C, C' à E, E'.

La durée d'occupation du site semble également un critère important (DURAND-DASTÈS *et al.* 1999 : 19 ; GANDINI 2008 : 237 ; NUSSLEIN 2016 : 183). Les durées les plus longues apparaissent généralement dans les classes supérieures (A, A' et B, B'). Toutefois, les classes E et E' rassemblent

des établissements dont la durée atteint 200-299 ans. Leur relative longue durée peut s'expliquer par le fait que ces enclos appartiennent à des établissements plus vastes, lesquels n'ont pas été mis en évidence, ou mal, dans la classification hiérarchique. Il se peut aussi qu'ils n'aient pas encore été découverts.

La clôture entourant un établissement peut dans certains cas être un critère pertinent, notamment sa typologie plutôt que sa présence/absence et le choix de la clôture dépendrait de l'importance de celui-ci (GANDINI 2008 : 237). Dans l'échantillon, la clôture d'un site, matérialisée uniquement par un enclos, n'apparaît que dans le cas de sites fouillés ou largement diagnostiqués (classes B, B'). Il s'agit bien d'un critère de distinction des habitats, mais il ne présume pas de leur rang hiérarchique.

Le mode de construction contribue également à la distinction des classes. Dans le Berry, les travaux de C. Gandini ont démontré que le mode de construction est le reflet d'une culture et ne présuppose pas de la richesse d'un établissement (GANDINI 2008 : 199, 236). On observe dans l'échantillon une nette séparation entre les habitats construits en dur et ceux en matériaux périssables. Les classes A, B et B' rassemblent les occupations construites en dur, tandis que les classes C et C' regroupent deux types d'habitats construits en matériaux périssables. S'il paraît difficile de mettre sur le même plan les habitats de classes C et C' - d'une part, des petites fermes d'une durée d'occupation brève (0-99 ans) et d'autre part des établissements qui ont perduré sur une plus longue période (300-499 ans) - ils se retrouvent néanmoins réunis en raison de plusieurs critères de construction. Ceci montre la difficulté d'interpréter la nature de ces établissements à la seule aune de critères morphologiques.

Diverses études montrent que la variable « matériaux de construction » est essentiellement discriminante pour les habitats de rang supérieur (FAVORY, GIRARDOT et RAYNAUD 2003 : 210-211 ; GANDINI 2008 : 238 ; NUSSLEIN 2016 : 183) et que son absence est révélatrice d'habitats en matériaux périssables. Dans l'échantillon, ce descripteur apparaît dans les classes supérieures A, A' B (bâtiments en dur) et dans les dernières classes D, D' (hypothèses de bâtiment). Dans les classes E, E', aucun matériau de construction (ni aucun bâtiment) n'a été mis au jour.

La superficie permet de distinguer les classes A, A' (> 2 ha) des classes D', E et E'. Malheureusement, il s'agit d'un critère peu renseigné ici et souvent estimé. Il doit donc être utilisé toute nuance gardée.

Il semblerait logique que plus un site est dans une classe élevée, plus le mobilier est varié (GANDINI 2008 : 239 ; NUSSLEIN 2016 : 183). Toutefois, on note que les classes C, C' et D, D' possèdent un mobilier céramique et non céramique varié. Ce phénomène peut s'expliquer par le fait que ces classes sont hétérogènes et regroupent des établissements difficiles à séparer au vu de la documentation archéologique disponible.

Les variables « occupation_antérieure » et « occupation_postérieure » ne semblent pas très pertinentes. Le descripteur occupation antérieure apparaît seulement dans les classes D (OcAnt1), B et B' (OcAnt0), tandis qu'occupation postérieure n'apparaît pas du tout. Ce constat avait déjà été fait à l'occasion des travaux d'A. Nüsslein (NUSSLEIN 2016 : 182).

Les variables chronologiques (« datation », « création_datation » et « abandon_datation »), utilisées comme variables illustratives, sont plutôt des indices sur l'influence de la période d'implantation ou d'abandon lors de la création des dimensions. Les résultats des ACM montrent que la variable « datation » et « création_datation » sont plus discriminantes pour la création de l'axe 1 que pour celle de l'axe 2.

Les descripteurs environnementaux ont une faible influence sur le statut des habitats. Cette faible influence peut s'expliquer soit par un nombre trop faible de sites, un environnement trop ou pas assez varié. En Beauce, les critères « degrés des pentes » et « indice topographique » sont peu pertinents en raison de son relief plat.

Quelques remarques peuvent toutefois être proposées. Le potentiel agricole du sol ne semble pas en lien avec l'installation des habitats de classes supérieures, puisque les établissements de la classe A' sont installés sur des sols peu favorables. Cependant, seul a été pris en compte le type de sol sur lequel est situé le centroïde du site et non l'environnement immédiat selon un rayon défini autour

de l'établissement. Les fermes (classe C'), quant à elles, sont plutôt situées sur des terrains favorables. Les enclos à vocation agricoles (classe E) sont éloignés des routes d'une distance comprise entre 1000 et 1500 m.

La position topographique, l'orientation des pentes, l'accès à l'eau n'apparaissent pas comme des caractères pertinents qui contribuent à la hiérarchisation des sites. Néanmoins, dans le détail, les modalités de la variable orientation des pentes aident à la séparation des clusters.

Pour conclure, cette hiérarchisation, bien que provisoire, semble pertinente pour la fenêtre d'étude, puisqu'elle montre la complexité de l'habitat et qu'elle peut servir de modèle de base à une réflexion sur son organisation.

5. Les analyses spatiales exploratoires

En France, depuis les années 1990 et la diffusion des SIG, de nombreuses études sont fondées sur des méthodes d'analyse et de statistiques spatiales basées sur des mesures de distances entre les différents points d'un semis (NUNINGER et BERTONCELLO 2011 : 138 ; SALIGNY et PILLOT 2012 : 156). Ces méthodes statistiques sont pour la plupart empruntées à d'autres disciplines (géographie, écologie, etc.). Elles imposent généralement des conditions et des hypothèses implicites, telles que l'homogénéité des données ou l'estimation d'un échantillon d'une population considérée comme complète. Pourtant, ces hypothèses demeurent souvent sous-estimées voire totalement ignorées (SALIGNY et PILLOT 2012 : 156). Cependant, vérifier une hypothèse de distribution homogène sur un semis de points archéologiques est dans la majorité des cas difficile en raison de la nature des phénomènes étudiés (non stationnaire) et des corpus archéologiques (incomplets et de distribution spatiale hétérogène) (SALIGNY et PILLOT 2012 : 164).

Malgré ces biais inhérents à la discipline, il est proposé dans ce chapitre d'étudier le corpus à l'aide de diverses analyses spatiales exploratoires afin de tenter de le caractériser au mieux et de mettre en évidence les lacunes engendrées par ce type de corpus (manque d'exhaustivité, taille de la fenêtre d'étude...). On utilisera l'échantillon total (183 sites) et l'échantillon classé par CAH²⁸ (43 sites) qui regroupe les sites les plus fiables archéologiquement.

Dans ce chapitre, sont présentés les méthodes et les principaux résultats des indicateurs. Les interprétations archéologiques sont reportées dans la synthèse générale.

5.1 La densité du semis de points

Une des premières analyses descriptives consiste à étudier la densité du semis de points. Ce calcul correspond au nombre d'unités statistiques (sites) comprises dans une unité de surface donnée. Le choix de l'unité de surface est délicat, en l'absence de limites territoriales on utilise un maillage théorique défini par une grille régulière avec des entités surfaciques régulières (NUNINGER

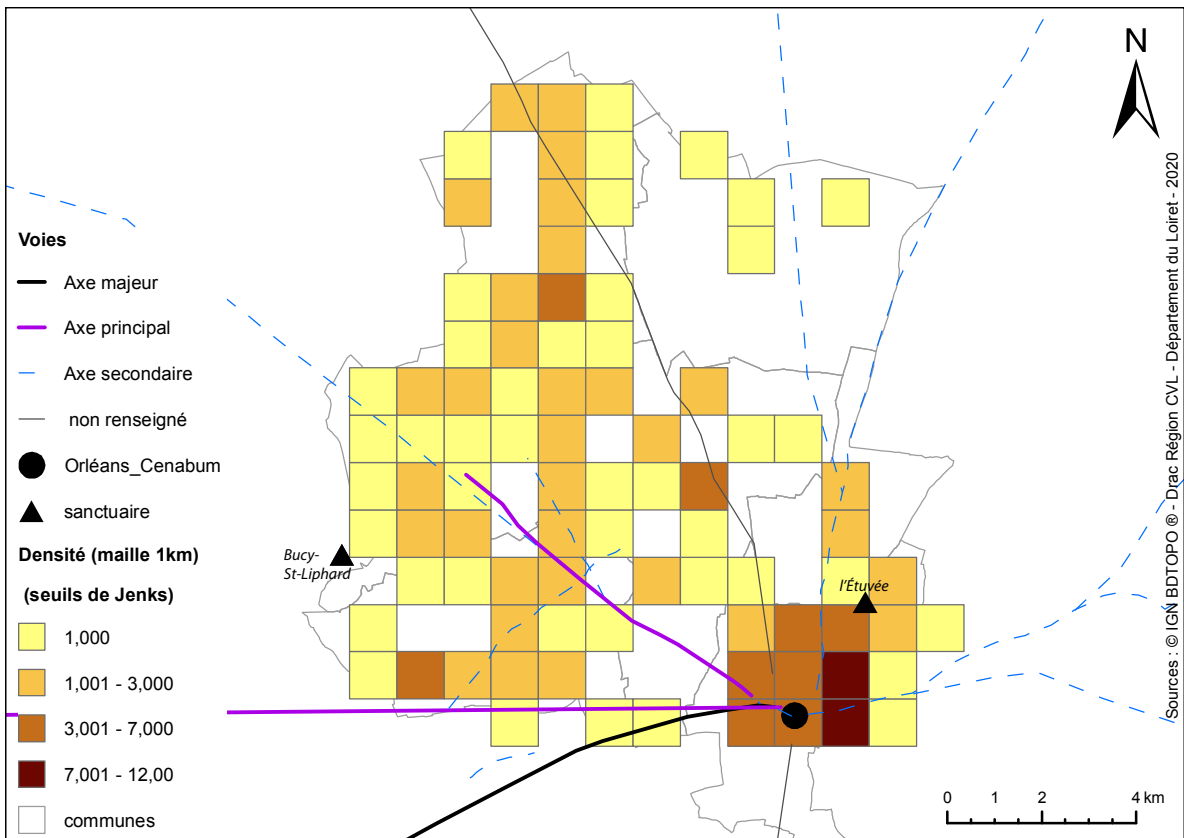


Fig. 75 - Densité de l'habitat rural autour d'Orléans-Cenabum : corpus total (183 sites).

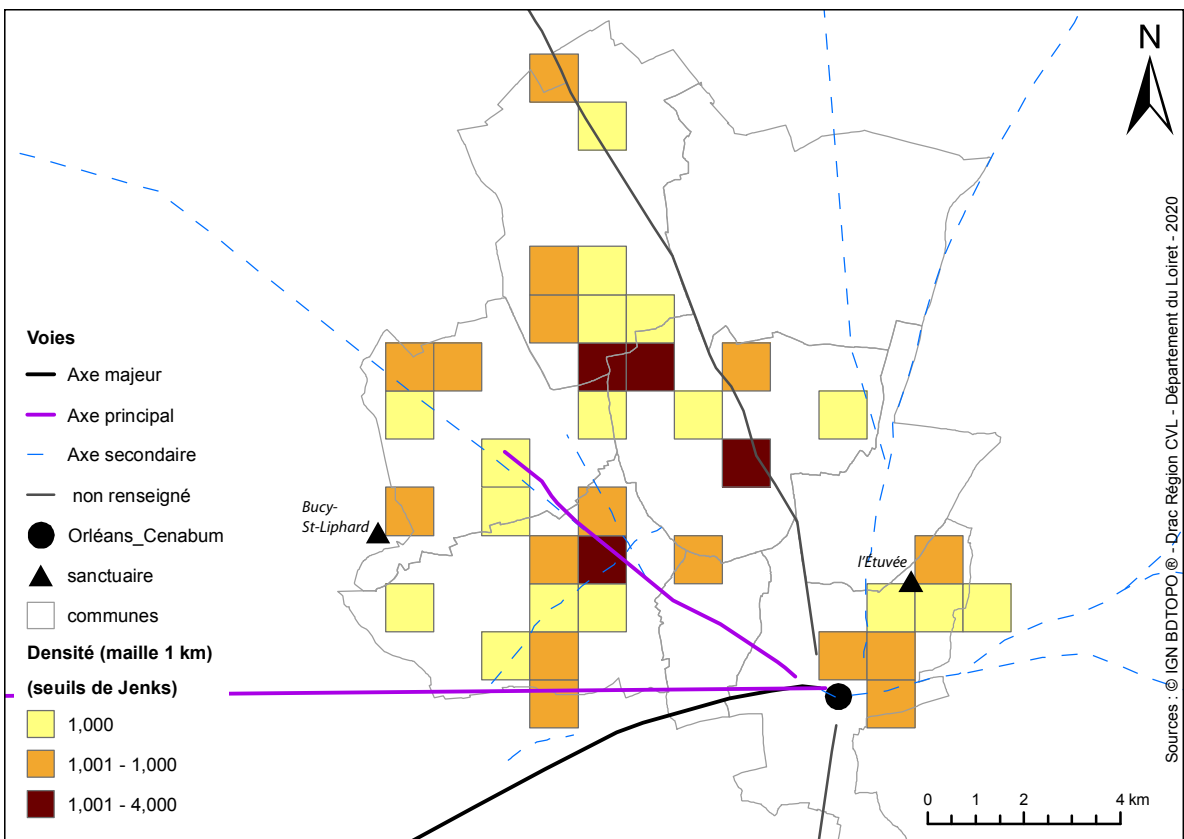


Fig. 76 - Densité de l'habitat rural autour d'Orléans-Cenabum : échantillon (43 sites).

et BERTONCELLO 2011 : 133). En effet, si la maille est trop petite on ne gagne pas d'information nouvelle, si elle est trop grande l'information est trop résumée (NUNINGER et BERTONCELLO 2011 : 134-135).

Après plusieurs essais, un maillage d'1 km a été choisi. En effet, puisqu'un site est présent tous les 0,9 km, une maille d'1 km permet d'avoir de fortes chances de rencontrer au moins un site dans cette maille. Il a été appliqué au corpus total (183 sites) puis à l'échantillon sélectionné (43 sites ; cf. *supra* § 4.2.1).

Dans le cas du corpus total (soit les 183 sites recensés), on constate les éléments suivants (Fig. 75) :

- les zones les plus denses sont situées autour d'Orléans-*Cenabum* dans un rayon compris entre 1 et 2 km, notamment à l'est ; dans la ZAC Portes du Loiret (Saran), à Gidy (aménagement autour du bourg actuel et prospections pédestres) et à Ingré (prospections pédestres). Ces trois dernières zones sont situées dans un rayon d'environ 10 km d'Orléans.
- certains espaces sont vides de vestiges, comme l'emplacement de la forêt actuelle (Cercottes, Gidy). D'autres endroits sont vides ou très peu denses. Les raisons de cette configuration peuvent être plurielles : absence de recherches liée à l'accessibilité, absence de projets d'aménagement. Ces espaces ont également pu être peu ou pas occupés (du moins par des espaces bâtis) à la période antique.
- il est difficile d'estimer le lien densité/voies car ce secteur est bien desservi par les axes routiers (présence de cinq voies principales).

Si l'on s'intéresse maintenant à l'échantillon de 43 sites conservés dans le cadre de la CAH, on observe (Fig. 76) :

- à l'est d'Orléans-*Cenabum*, on remarque naturellement une zone assez dense qui s'explique par la

présence de l'agglomération d'Orléans-*Cenabum* et éventuellement par celle du sanctuaire de l'Étuvé dans un rayon de 2 km ;

- le sanctuaire de Bucy-Saint-Liphard (situé à l'ouest de la zone étudiée) ne semble pas attractif pour cette partie du territoire ;

- les zones les plus denses sont localisées sur la ZAC Portes du Loiret (Saran), la ZAC du Champ Rouge (Saran, Gidy) et l'Hôtel-Dieu, Villaris (Ingré). Rappelons que dans ces espaces, des *villae* sont suspectées sur les ZAC des Vergers et des Portes du Loiret (Saran) et qu'il s'agit de lieux fouillés densément et permettant d'obtenir des informations plus complètes. On ignore cependant si ces établissements pourraient être des sites centralisateurs, ou si d'autres phénomènes peuvent expliquer ces concentrations (la présence des voies notamment) ;

- aucun site classé en *villa* (classe A) n'est situé dans les zones de forte densité. Ces établissements sont distants de plus de 2 km des zones denses. Dans les zones les plus denses, on trouve principalement des fermes et des espaces agricoles (classes C et E, ZAC des Vergers), des fermes et des établissements mal caractérisés (classes C et D, ZAC portes du Loiret et les Rousses à Ingré).

Les résultats de cette étude de la densité par maille des sites hiérarchisés manquent de pertinence. Les biais paraissent nombreux puisque peu de sites constituent le corpus hiérarchisé (43) et les zones les plus denses correspondent à des zones où les recherches archéologiques ont été les plus étendues (Orléans et les grandes ZAC de l'agglomération orléanaise actuelle). Une carte de confiance permettrait de pondérer ces remarques et de vérifier leur fiabilité.

5.2 La distance au plus proche voisin (indice R)

La statistique spatiale exploratoire fondée sur des distances s'intéresse à la structure spatiale globale du semis de points, à son organisation globale aléatoire, concentrée ou dispersée (Fig. 77). Elle permet de comprendre sa configuration spatiale. La Méthode R du plus proche voisin (CLARK et EVANS 1954) s'appuie sur la distance moyenne d'un point à son voisin le plus proche. Cette distance

est confrontée à une distance théorique attendue sous l'hypothèse nulle d'une distribution aléatoire conforme à un processus ponctuel stationnaire (ZANINETTI 2005 : 80).

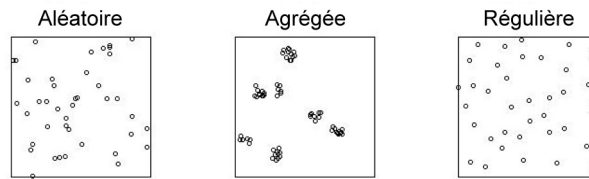


Fig. 77 - Configurations classiques des semis de points (figure extraite de Floch et al., *les configurations de points*, p.83).

La distance moyenne au plus proche voisin D est calculée, puis la distance théorique moyenne au plus proche voisin DT , dans le cas d'une distribution aléatoire (H_0) selon la formule suivante : $DT = 0,5/\sqrt{D}$ (NUNINGER et BERTONCELLO 2011 : 135). On calcule ensuite le rapport entre ces deux valeurs qui fournit un indice R comparable à des valeurs de référence de R : $R = D/DT$ (NUNINGER et BERTONCELLO 2011 : 136).

Si $R = 1$: la distribution est aléatoire ;

Si R tend vers le 0 = la concentration du semis augmente ;

Si R tend vers 2,149 = la dispersion est croissante et l'espacement devient régulier.

L'inconvénient de cette méthode réside dans le fait que le résultat obtenu dépend de la taille de la zone d'analyse et de la localisation des limites. En outre, elle ne permet pas d'identifier des effets d'échelle (ZANINETTI 2005 : 98-99 ; NUNINGER et BERTONCELLO 2011 : 136).

Les tests ont été réalisés sous le logiciel ArcGis 10.5 : *Toolbox, Spatial Statistic Tools, Analyzing Patterns, Average Nearest Neighbor*.

L'outil propose cinq valeurs : la distance moyenne observée, la distance moyenne attendue, l'indice du voisin le plus proche ou R (*Nearest Neighbor Ratio*, rapport de la distance moyenne obser-

vée à la distance moyenne attendue), le *score z* (écarts-type) et la valeur *p* (probabilité que le modèle spatial observé a été créé par un processus aléatoire).

Les résultats pour le corpus total indiquent un z-score égal à $-5,14^{29}$, soit une distribution regroupée, ou en *cluster*, statistiquement significative avec un R de 0,80 (Fig. 78). Cependant, la distribution devient aléatoire lorsque seuls les sites gardés dans la classification hiérarchique sont pris en compte (*score z* = $-1,45$ et R = 0,88 ; Fig. 79). Il ressort que l'analyse n'est pas concluante pour les sites hiérarchisés³⁰. Ce résultat est vraisemblablement dû à un problème du nombre de sites dans l'échantillon et d'une zone d'étude tronquée ou trop petite.

5.3 La fonction K de Ripley et fonction L de Besag

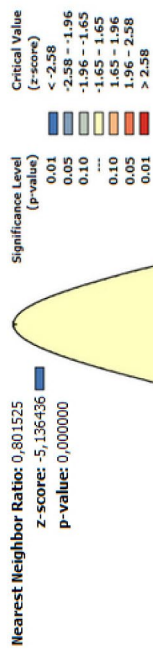
La fonction K de Ripley est une analyse globale qui permet de caractériser le niveau d'agrégation ou d'homogénéité de la distribution de points et l'échelle de cette organisation au sein d'une surface donnée. Elle correspond à la probabilité d'observer un nombre de points dans un cercle d'un rayon de recherche autour d'un point quelconque du plan. Sous hypothèse de stationnarité, la densité locale à l'intérieur du cercle devrait être égale à la densité de l'ensemble de la zone d'étude (ZANINETTI 2005 : 85, 103). La fonction K de Ripley, et la fonction L de Besag qui en est dérivée, permet de caractériser la structure spatiale pure d'un semis de points en espace homogène.

Cette méthode présente des limites : il n'existe aucun moyen de s'assurer de la représentativité de l'échantillon (soit de la zone d'étude) et le problème des effets de bord subsiste. En outre, elle repose sur la modalité d'une zone d'étude homogène, alors que ce n'est pas le cas en archéologie et son usage peut parfois se révéler inefficace (ZANINETTI 2005 : 101-103 ; SALIGNY et PILLOT 2012 : 164).

29 Pour rejeter l'hypothèse nulle d'une distribution aléatoire avec un risque d'erreur de 5 %, la valeur de l'**écart-réduit** doit dépasser 1,96.

30 Avec ce résultat, on a 15 % de risque de se tromper si on rejette l'hypothèse nulle et que l'on considère que l'échantillon est concentré.

Average Nearest Neighbor Summary



Given the z-score of -5,13643637916, there is a less than 1% likelihood that this clustered pattern could be the result of random chance.

Average Nearest Neighbor Summary

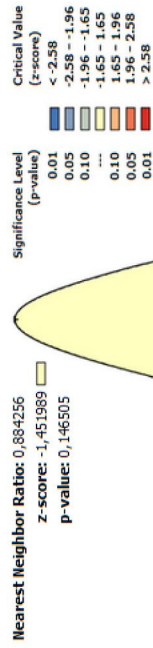
Observed Mean Distance:	375,6813 Meters
Expected Mean Distance:	468,7081 Meters
Nearest Neighbor Ratio:	0,801525
Z-score:	-5,136436
p-value:	0,000000

Dataset Information

Input Feature Class:	Sites antiques
Distance Method:	EUCLIDEAN
Study Area:	160811079,759013
Selection Set:	False

Fig. 78 - Indice R réalisé sur le corpus de sites entier.

Average Nearest Neighbor Summary



Given the z-score of -1,45198926131, the pattern does not appear to be significantly different than random.

Average Nearest Neighbor Summary

Observed Mean Distance:	791,7412 Meters
Expected Mean Distance:	895,3755 Meters
Nearest Neighbor Ratio:	0,884256
Z-score:	-1,451989
p-value:	0,146505

Dataset Information

Input Feature Class:	Sites_antiques_corpus3
Distance Method:	EUCLIDEAN
Study Area:	137891936,420107
Selection Set:	False

Fig. 79 - Indice R réalisé sur les 43 sites sélectionnés.

Les tests ont été réalisés sous le logiciel ArcGis 10.5 : *Toolbox, Spatial Statistic Tools, Analysing Patterns, Multi-Distance Spatial Cluster Analysis (Ripley K Function)*. Les paramètres sélectionnés sont décrits en annexe (Annexe 47).

Le paramètre « Simuler des valeurs à l'extérieur » simule les points en dehors de la zone d'étude afin que le nombre de voisins proches des tronçons ne soit pas sous-estimé. Les points simulés sont des « répliques miroir » des points proches des tronçons au sein de la limite de la zone d'étude. Le paramètre « Rectangle de délimitation minimal » utilise le plus petit rectangle possible entourant tous les points (il est préconisé pour limiter les effets de bords, ZANINETTI 2005 : 101).

Le résultat se présente sous la forme d'un graphique qui se lit de la manière suivante :

- en abscisse et en ordonnées est représentée la distance (en mètre) ;
- l'intervalle de confiance H_0 (hypothèse d'une distribution spatiale aléatoire) est représenté par les tirets gris situés de part et d'autre d'une courbe bleue qui représente le K attendu (*expectedK*) ;
- une courbe rouge dessine la tendance de l'échantillon (*observedK*). Les points d'inflexion de la courbe indiquent les agrégats. Une distribution spatiale regroupée (*clustered*) est supérieure à l'intervalle de confiance tandis qu'une distribution régulière (*dispered*) est inférieure à ce dernier. Quand la courbe est située dans l'intervalle de confiance cela signifie que la distribution est aléatoire.

La courbe de l'échantillon total (Fig. 80) monte progressivement, elle est de plus en plus éloignée de l'intervalle de confiance mais on ne constate pas de seuils d'agrégation mis en évidence : les valeurs calculées restent au-dessus de l'intervalle de confiance, ce qui signifie que la majorité des points sont concentrés dans une zone qui pourrait être interprétée comme un gros agrégat dont la taille caractéristique serait de l'ordre de celle de la fenêtre étudiée. Ce type de courbe est caractéristique d'une distribution trop hétérogène pour en dégager des seuils d'agrégats.

Si l'on prend en compte les seuls sites classés par la CAH, la distribution est aléatoire : la fonction de Ripley reste dans l'intervalle de la zone de confiance H_0 (Fig. 81).

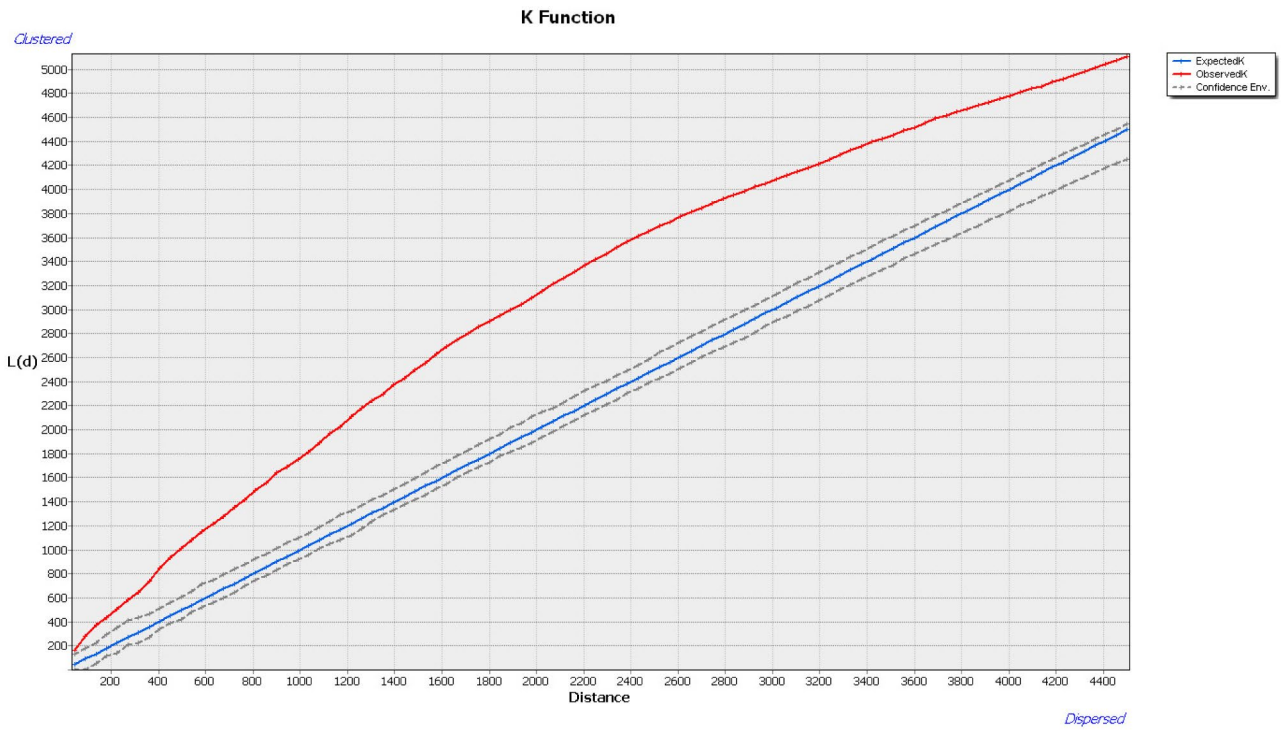


Fig. 80 - Fonction K de Ripley appliquée au corpus total.

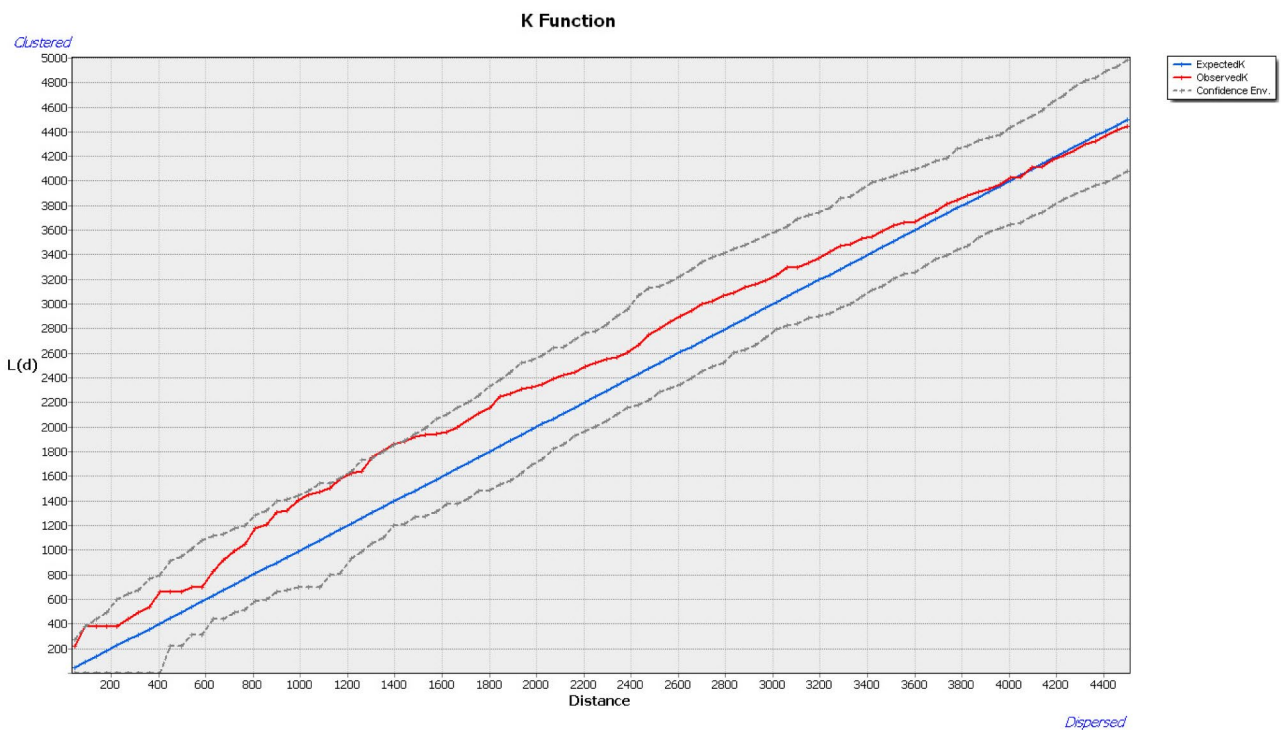


Fig. 81 - Fonction K de Ripley appliquée aux 43 sites sélectionnés.

5.4 Les indices de Moran et les LISA

5.4.1 L'indice de Moran

L'indice de Moran est un indice d'autocorrélation spatiale qui est utilisé pour repérer des agrégats spatiaux ou des singularités locales dans un semis marqué par un caractère quantitatif (ou un thème) (ZANINETTI 2005 : 196). L'hypothèse nulle suppose que l'attribut analysé est distribué aléatoirement parmi les entités de la zone d'étude.

Sa valeur est comprise entre -1 et 1, elle peut être parfois supérieure à 1 ou inférieure à -1 :

- indice de Moran nul : la covariance entre les lieux contigus est nulle. Le voisinage ne joue aucun rôle dans les valeurs du caractère étudié. Il n'y a pas d'autocorrélation spatiale ;

- indice de Moran positif : les unités spatiales voisines se ressemblent plus que les lieux éloignés. L'autocorrélation est positive, l'arrangement est de type groupé ;

- indice de Moran négatif : les unités spatiales éloignées se ressemblent plus que les lieux voisins. L'autocorrélation est négative, l'arrangement est de type dispersé ;

Les limites de cette méthode résident dans le fait que cet indice est sensible aux effets de taille et de surface, et aux problèmes liés à une inégale densité du maillage (ZANINETTI 2005 : 211).

Les tests ont été réalisés sous le logiciel ArcGis 10.5 : *Toolbox, Spatial Statistic Tools, Analysing Patterns, Spatial Autocorrelation (Moran I)*. Les paramètres sélectionnés sont décrits en annexe (Annexe 47).

La méthode *Inverse_Distance* signifie que les entités voisines proches influencent plus fortement les calculs d'une entité cible que les entités qui sont éloignées. Autrement dit, le poids des entités est plus important quand les distances sont proches.

La pondération spatiale standardisée (*Row*) implique que chaque point ait le même poids, c'est-à-dire que sa contribution à l'indice d'autocorrélation spatiale soit la même, qu'il ait un ou plusieurs voisins (chaque somme en ligne de la matrice est égale à 1 ; OLIVEAU 2010 : § 7). Elle permet

de minimiser les biais d'échantillonnage, notamment quand l'échantillon n'est pas exhaustif, et de réduire le biais occasionné par les entités possédant des nombres de voisins différents.

L'outil d'ArcGis propose cinq valeurs : l'indice de Moran, l'indice attendu, la variance (mesure de la dispersion des valeurs d'un échantillon), le *score z* (écarts-type) et la valeur *p* (probabilité que le modèle spatial observé a été créé par un processus aléatoire).

L'indice de Moran a été testé sur les variables archéologiques « matériaux de construction » et « confort », afin de vérifier si la localisation des sites selon ce critère est aléatoire ou non. Les résultats ont été regroupés dans le tableau suivant (Fig. 82, Annexe 48 et Annexe 49) :

	Matériaux de construction					
	I de Moran	I de Moran attendu	variance	z-score	p-value	résultat
échantillon total (183 sites) avec standardisation	0,19	-0,008	0,001	4,986	0	groupé
échantillon hiérarchisé (43 sites) avec standardisation	-0,317	-0,028	0,167	-2,237	0,025	dipersé
	Éléments de confort					
	I de Moran	I de Moran attendu	variance	z-score	p-value	résultat
échantillon total (183 sites) avec standardisation	0,248	-0,012	0,005	3,605	0	groupé
échantillon hiérarchisé (43 sites) avec standardisation	0,211	-0,05	0,039	1,321	0,186	aléatoire

Fig. 82 - Tableau récapitulant les résultats de l'indice de Moran.

Dans le cas de l'échantillon total, les attributs analysés sont groupés. Il existerait une autocorrélation spatiale statistiquement significative entre les deux variables et le semis de points à l'échelle globale, du moins.

En ce qui concerne l'échantillon hiérarchisé, les résultats montrent une répartition dispersée

dans le cas des matériaux de construction. Pour la variable « confort », le résultat n'est pas significatif, la *p-value* est égale à 0,186 (>5 %).

L'indice de Moran a été testé sur six variables environnementales (potentiel agricole, distance à l'eau, distance aux routes, position topographique, orientation des pentes), mais les résultats ne sont pas pertinents. Ils ne sont donc pas présentés.

5.4.2 Les LISA (*Local Indicators of Spatial Association*)

Les LISA (*Local Indicators of Spatial Association* ou Indicateurs Locaux d'Arrangement Spatial) sont des statistiques exploratoires locales, qui mettent en évidence des associations locales de valeur (ANSELIN 1995). Elles constituent le prolongement des tests d'autocorrélation spatiale généraux ou globaux (Indice de Moran) pour identifier des sous-ensembles homogènes (*spatial clusters - hot spots/cold spots - et spatial outliers*) sur une carte ou localiser les territoires atypiques (ZANINETTI 2005 : 195).

Il s'agit de mesures d'association spatiale spécifiques à chaque observation dans un rayon de recherche choisi par l'utilisateur, lesquelles permettent de repérer des agrégats de valeurs associées localement (*clusters*) et des singularités locales (*local patterns*) (ZANINETTI 2005 : 195).

Les limites des LISA sont les mêmes que celles de l'indice de Moran.

Les tests ont été réalisés sous le logiciel ArcGis 10.5 : *Toolbox, Spatial Statistic Tools, Mapping Clusters, Cluster and Outlier Analysis (Anselin Local Moran I)*. Les paramètres sélectionnés sont décrits en annexe (Annexe 47).

La classe d'entité de sortie met en évidence cinq classes de points (OLIVEAU 2010 : § 21, § 22) :

- les points où la variable étudiée présente une valeur forte dans un voisinage qui lui ressemble

(autocorrélation spatiale positive et valeur de l'indice élevé), situation résumée en « plus-plus » (*high-high*) (HH/*cluster high*, point rose, groupe de valeur forte) ;

- les points où la variable étudiée présente une valeur faible dans un voisinage qui lui ressemble (autocorrélation spatiale positive et valeur de l'indice faible), situation résumée en « moins-moins » (*low-low*) (LL/*cluster low*, point bleu ciel, groupe de valeurs faibles) ;

- les points où la variable étudiée présente une valeur forte dans un voisinage qui ne lui ressemble pas (autocorrélation spatiale négative et valeur de l'indice élevé), situation résumée en « plus-moins » (*high-low*) (HL/*high outlier*, point rouge, groupe aberrant de valeur forte) ;

- les points où la variable étudiée présente une valeur faible dans un voisinage qui ne lui ressemble pas (autocorrélation spatiale négative et valeur de l'indice faible). Situation résumée en « moins-plus » (*low-high*) (LH/*low outlier*, point bleu foncé, groupe aberrant de valeur faible) ;

- les points aux valeurs non significatives (concrètement il s'agit des individus dont les valeurs et les valeurs de leurs voisins sont proches de la moyenne de l'échantillon total, groupe non significatif).

Les regroupements d'individus « *high-high* » sont nommés « *hot-spots* ». Par opposition, on désigne par le terme de « *cold-spot* » les regroupements d'individus « *low-low* ». Les individus « *high-low* » et « *low-high* » sont appelés « *spatial outliers* » (valeurs spatialement atypiques).

Les LISA ont été appliqués sur l'échantillon total afin de répondre à la question de la répartition des sites possédant des éléments de décor ou de confort. Les LISA montrent que ces habitats ressortent rarement et sont souvent regroupés parmi les sites de valeurs non significatives :

- matériaux de construction (Fig. 83) : les habitats ayant livré des éléments de décors sont-ils groupés ou non ? Un seul site hiérarchisé ayant livré des éléments de décor est dans un *cluster high*. Localisé à l'ouest de la zone d'étude, ce cluster regroupe 23 occurrences avec des matériaux de construction

comprenant des éléments de décors (Maco3) ou non (MaCo2). Il regroupe un site de rang A (Vessard, Maco3), six de D (MaCo2) et 16 sites non hiérarchisés (MaCo2). Dans ce cas, les éléments de décors ne paraissent pas suffisamment pertinents pour ressortir. Au nord et à l'est d'Orléans, sept HL (MaCo2 et 3) sont situés parmi des valeurs non significatives. Deux sont des sites de rang D (Clos des Quatre Clefs, l'Orme au Coin), les autres n'ont pas été classés (parmi eux se trouve le sanctuaire de l'Étuvée).

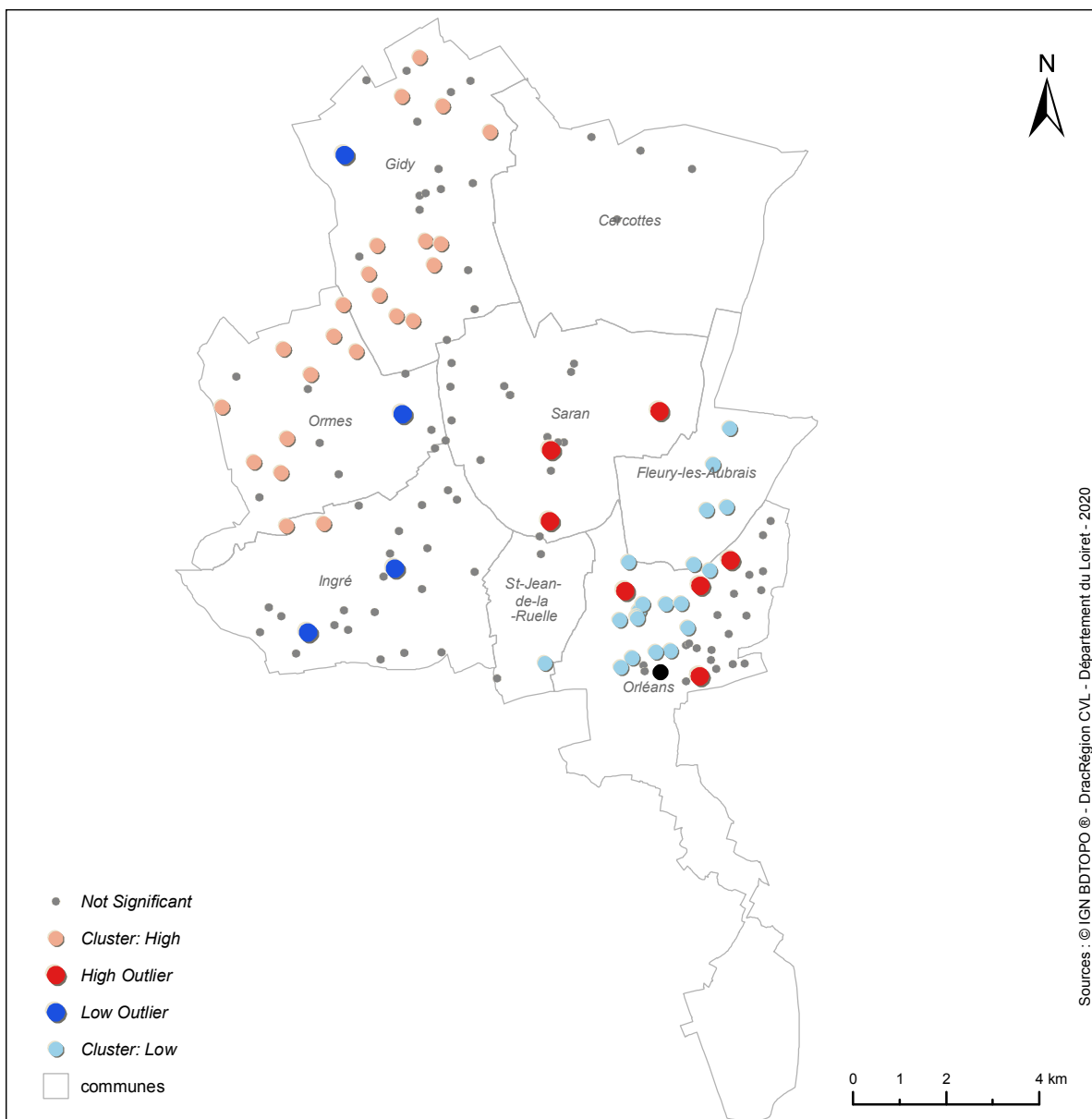


Fig. 83 - Matériaux de construction : Degré d'association spatiale selon les LISA.

- éléments de confort (Fig. 84) : la même question a été posée pour les éléments de confort. La plupart des sites ont des valeurs non significatives et aucun *hot spot* ne se distingue. À l'ouest d'Orléans-*Cenabum*, un HL est mis en évidence parmi des données non significatives (site de rang B, 6, rue des Cordiers/25-27 Faubourg Bourgogne). À environ 9 km l'ouest d'Orléans-*Cenabum*, un autre HL apparaît (les Clos Neufs-Bel Air, confort attesté).

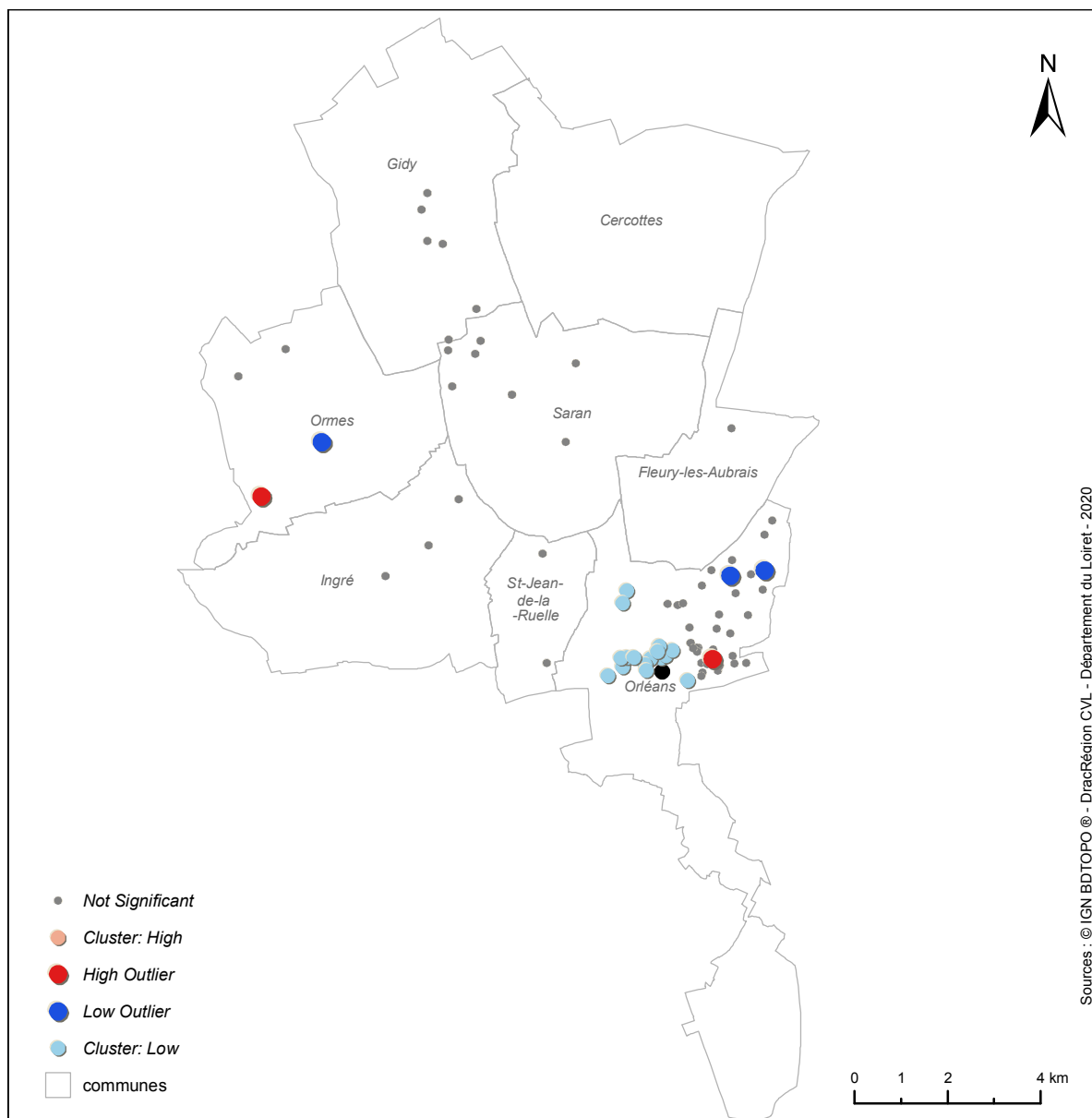


Fig. 84 - Confort : Degré d'association spatiale selon les LISA.

5.5 Analyses distances-coût

La distance-coût, calculée en fonction de la géographie, peut être définie comme le coût lié à un déplacement entre deux lieux. Il est ici fonction de l'effort nécessaire à fournir pour effectuer le déplacement lié à la friction ou à la rugosité du terrain (dans ce cas, il s'agit de la pente³¹) (ASCHAN-LEYGONIE, CUNTY et DAVOINE 2019 : 79-80). Cette analyse a été effectuée avec l'échantillon hiérarchisé de 43 sites, à l'aide de l'outil *ModelBuilder* (Annexe 47 et Annexe 50).

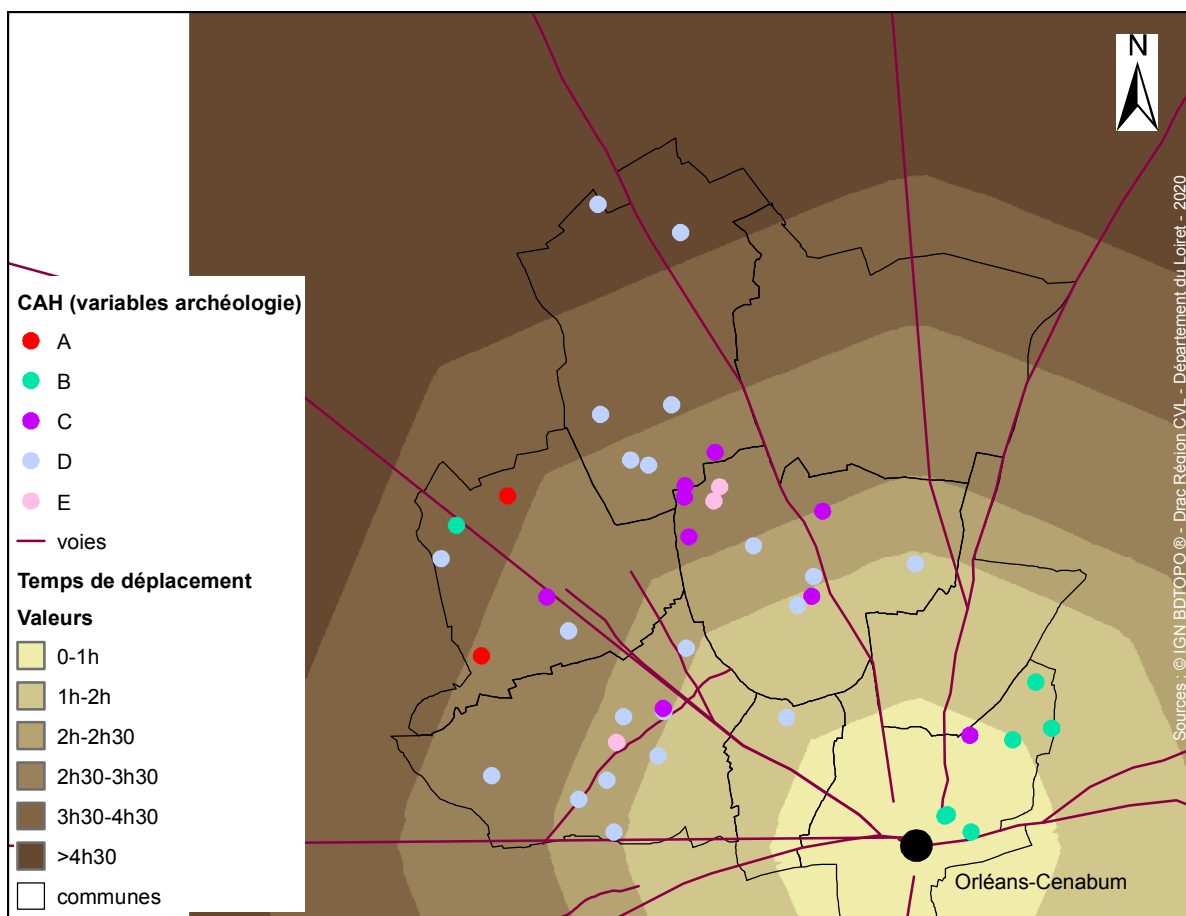


Fig. 85 - Carte des distances-coût (temps) Orléans-sites.

Si l'on s'intéresse aux distances-temps Orléans-établissements (Fig. 85) on constate plusieurs faits intéressants. Dans la périphérie d'Orléans-Cenabum (1h de marche), on rencontre majoritairement des établissements de rang B, interprétés dans la bibliographie comme des *domus* urbaines, et un seul de rang C (ferme ZAC du Clos Sainte-Croix).

Les sites de rang A, les *villae* attestées, sont situés entre 3h30 et 4h30 de marche de la ville.

31 La pente n'est pas un critère très représentatif dans le secteur mais elle constitue un bon point de départ. Il conviendrait de tester ultérieurement d'autres variables.

Cependant, si on prend en compte les cinq potentielles *villae* identifiées dans la bibliographie (les Quatre Clefs, la Médecinerie, Nord-Alcatel-les Vergers, Hôtel Dieu-Villaris) la distance-temps descend entre 2h et 3h30. Ces éléments correspondent à ce qui est observé dans d'autres régions : les *villae* sont proches de l'agglomération (dans un rayon de 10 km ou à 4h30 maximum de marche), secteur propice aux implantations des établissements ruraux et à leur développement (NUSSLEIN, BERNIGAUD et REDDÉ 2018 : 211).

Les sites de rang C et de rang E sont entre 2h et 3h30 de marche, tandis que les habitats de rang D sont répartis dans toutes les zones à partir de plus d'1h de marche jusqu'à plus de 4h30.

5.6 Conclusions

Les diverses analyses spatiales exploratoires réalisées montrent des résultats variés, qui peuvent paraître parfois décevants au premier abord. Ils permettent cependant de s'interroger sur les méthodes et leur utilisation sur le corpus (Fig. 86). Elle donne également l'occasion de replacer le semis de points dans leur contexte.

La densité par maille, méthode non statistique, permet de proposer un visuel assez simple à réaliser et à lire des zones plus ou moins denses au sein d'un espace géographique. L'inconvénient majeur de cette représentation réside dans le choix de la taille des mailles qui conditionne la qualité de l'information.

Le découpage en maille met ici en avant une densité attendue (relativement) importante aux abords de l'agglomération secondaire d'Orléans-*Cenabum* - notamment à l'est, à proximité du sanctuaire de l'Étuvée - mais aussi d'autres zones de concentration dans un rayon de 10 km à l'ouest d'Orléans.

Le test « R » au plus proche voisin, qui permet de dire si les localisations sont plutôt agrégées, dispersées ou aléatoires, est une méthode statistique également assez facile à mettre en œuvre. Le

Analyse de la densité par maille		Indice R (distance au plus proche voisin)		Fonction K de Ripley et L de Besag		Indice de Moran		LISA						
Avantages	Biais	Résultats	Avantages	Biais	Résultats	Avantages	Biais	Avantages	Biais	Résultats				
simple à mettre en œuvre, pratique comme support visuel	choix de la taille des mailles	mise en évidence de zones vides à denses (est Orléans et dans un rayon de 10 km à l'ouest)	facilité d'emploi, mise en évidence de la configuration spatiale du semis de points en s'affranchissant d'une grille au découpage aléatoire	effets d'échelles non identifiés, dépendante de la taille de la zone étudiée, problèmes des effets de bords	ensemble groupé	mise en évidence de la structure spatiale et des échelles d'agrégats	manque de robustesse, distribution de l'échantillon trop hétérogène	aucun	mise en évidence statistique et globale de la configuration spatiale du semis de points	sensible aux effets de taille et de surface	autocorrélation spatiale positive et configuration spatiale de type groupée dans le cas de 5 thèmes environnementaux (potentiel agricole, distance à l'eau, distance aux routes, position topographique, orientation des pentes)	mesure statistique du degré de ressemblance d'une unité spatiale avec ses voisines et mise en évidence de zones d'intérêt	sensible aux effets de taille et de surface, influence des valeurs extrêmes	mises en évidence de zones de regroupements de type hot spot et cold spot dans le cas de 5 thèmes environnementaux pris en compte dans l'indice de Moran

Fig. 86 - Tableau récapitulatif des analyses spatiales utilisées.

problème réside dans le fait que le résultat obtenu dépend de la taille de la zone d'analyse et qu'il est sujet aux effets de bords. En outre, la distance au plus proche voisin ne permet pas d'identifier des effets d'échelle.

Le test sur le corpus exhaustif montre un semis statistiquement groupé (hypothèse nulle non vérifiée), tandis que le résultat de l'échantillon hiérarchisé devient aléatoire en raison de biais liés au faible nombre d'occurrences (43) et aux dimensions de la fenêtre d'étude.

La fonction K de Ripley et sa transformation L de Besag offrent la possibilité de mettre en évidence la structure spatiale et des échelles d'agrégats. Ces fonctions sont fortement liées à l'homogénéité du semis de points. Vérifier une hypothèse de distribution homogène sur un semis de points archéologiques est souvent délicat (SALIGNY et PILLOT 2012 : 164). Appliquées sur l'échantillon total puis hiérarchisé, elles n'ont pas révélé de résultats probants : les zones de concentrations, suggérées par le test « R », ne peuvent être mises en évidence. L'échantillon total présente une distribution trop hétérogène pour en dégager des seuils d'agrégats et le corpus hiérarchisé, qui a pourtant fait l'objet d'un tri drastique et ne comporte aucun bruit de fond, montre également une tendance plutôt aléatoire. Cependant, pour être sûr que les biais proviennent de l'échantillon et/ou de la taille de la zone étudiée, il serait intéressant de tester ces fonctions avec un logiciel comme R qui permet une plus grande souplesse dans le choix des paramètres et des fonctions dérivées de Ripley ou d'autres méthodes fondées sur les processus hétérogènes (SALIGNY et PILLOT 2012 : 167). En effet pour ce test, les possibilités d'ArcGis sont limitées et fragiles (de nombreux dysfonctionnements ont été rencontrés au cours de la réalisation des analyses).

L'indice de Moran est un indice global utilisé pour tester des hypothèses sur la structuration spatiale des données par la mise en évidence de relations entre voisins qui serait plus marquée que les relations avec le reste de l'échantillon (OLIVEAU 2010 : §5). Ces deux méthodes sont sensibles aux effets de taille et de surface : plus le voisinage est grand et plus la probabilité que leur moyenne

se rapproche de la moyenne totale de la population, entraînant ainsi une faible valeur de l'autocorrélation spatiale ; la méthode présente des difficultés à repérer les agrégats emboîtés. Les tests réalisés ici montrent qu'il existerait une autocorrélation spatiale statistiquement significative de type agrégé entre les thèmes choisis et le semis de points. Les LISA constituent le prolongement de l'indice de Moran et servent à identifier localement des sous-ensembles homogènes. Ces derniers mettent en avant plus précisément et de manière significative les diverses modalités de l'habitat par rapport à ces thèmes.

L'étude des distances-coûts (distance-temps) met en évidence les distances entre Orléans-*Cenabum* et les sites hiérarchisés. Outre le fait qu'il est indéniable qu'Orléans, en tant qu'agglomération secondaire et capitale de cité, « attire » les établissements ruraux, on note que les *villae*, contrairement à ce qui se passe dans d'autres régions de France (Moselle, Champagne), sont implantées dans un rayon proche de 10 km et sont situées à 4h30 de marche. Les autres établissements, hormis les sites de rang B (*domus*) et une ferme de rang C, sont situés à plus d'1h de marche.

Pour conclure, les outils d'analyses spatiales offrent une facilité d'emploi et une rapidité de calcul non négligeables pour les utilisateurs désireux de visualiser des distributions spatiales et de mettre en évidence des organisations particulières de points (Pillot, Saligny 2012 : 159). Les analyses spatiales sont cependant délicates à mettre en œuvre et des précautions sont nécessaires quant à l'interprétation des résultats. Il faut garder à l'esprit les effets de bords, les questions d'échelle, de qualité et de quantité des données, ce qui, en archéologie, est difficile au vu des données de départ.

Afin de pousser plus loin l'analyse du semis de points, il serait peut-être intéressant de réaliser un variogramme pour connaître la distance de corrélation entre les points en s'affranchissant des effets de bords. On suggère à nouveau l'emploi d'un logiciel autre qu'ArcGis (logiciels libres R, CrimeStat ?). Concernant les problématiques archéologiques, comparer les semis de points antiques avec les données datées de La Tène finale et du début du Moyen Âge, permettrait de comprendre les

différences de la densité d'occupation selon les périodes. En outre, la zone pourrait être élargie et le nombre et la nature des sites augmentés afin de tenter des modélisations spatiales.

Les éléments archéologiques sont développés plus longuement dans la synthèse.

6. Synthèse

L'objectif de cette étude est de comprendre les formes de l'habitat antique du quart nord-ouest d'Orléans-*Cenabum*, d'établir des critères de hiérarchisation et d'aborder sa structuration à l'aide d'analyses statistiques qualitatives et spatiales.

La compilation des données archéologiques a permis de recenser 28 habitats protohistoriques datés de La Tène finale et 183 sites gallo-romains (I^{er} s. av. J.-C. et V^e ap. J.-C.). Parmi ces derniers, seuls 43 établissements ont pu faire l'objet d'une hiérarchisation.

Durant la fin de la période laténienne, Orléans-*Cenabum* semble déjà jouer un rôle attractif. Plusieurs établissements ruraux datés entre la fin de La Tène C et La Tène D2, plus ou moins bien caractérisés, ont été identifiés. Certains d'entre eux continuent d'exister à la période antique sans hiatus chronologique de plus de 50 ans entre La Tène finale et l'Antiquité :

- quatre fermes encloses disparaissent au gallo-romain précoce : ZAC des Portes du Loiret (45.302.020 AH), ZAC Champ Rouge phases 1 et 2 (45.302.013 AH), les Rousses 2 (45.169.021 AH) ;
- trois établissements ont une durée de vie qui se prolonge jusqu'au Bas Empire, apparemment sans interruption : la ZAC des Vergers (45.302.008 AH), les Clos Neufs-Bel Air (45.235.006 AH) et les Champs de Vessard (45.232.005 AH). À cette période, ces habitats sont construits en matériaux périssables, selon une tradition laténienne. L'emploi de la pierre rencontré sur les sites de Bel Air et Vessard est plus tardif (à partir du début du Haut-Empire, vers la fin du I^{er} s. ap. J.C.). Sur la ZAC des Vergers, il n'existe pas de bâtiments en pierre, seulement en matériaux périssables. Ces données vont dans le sens d'une absence de *villae* précoces « à la romaine », signes d'une mutation rapide des campagnes (REDDÉ 2018 : 498).

Vers la fin du I^{er} s. ap. J.C., la ville connaît de nombreuses transformations urbaines et constitue une zone propice au développement ou à l'implantation d'établissements agricoles. En effet, les agglomérations sont des lieux très attractifs (présence des principaux marchés et d'échanges dans les

modalités d'implantation) et il est fréquent que de petites ou de grandes *villae* soient surreprésentées dans des zones à moins de 5 km, voir 10 km d'une agglomération dans certaines régions (NUSSLEIN, BERNIGAUD et REDDÉ 2018 : 208, 211). Les plus petits habitats, quant à eux, se répartissent sur l'ensemble du territoire.

L'analyse par maille révèle une densité attendue aux abords d'Orléans-*Cenabum*, mais aussi d'autres zones dans un rayon de 10 km à l'ouest d'Orléans (Gidy et Ingré). Ces dernières sont plutôt liées à l'état de la documentation qu'à une réelle organisation du territoire. L'analyse de la structure spatiale des habitats met en avant un semis de points groupé mais il n'est pas possible de voir les distances des agglomérats à l'aide de la Fonction K de Ripley, que ce soit pour l'échantillon total ou hiérarchisé. Une recherche d'éventuels regroupements de sites a été menée à partir des critères « matériaux de construction » et « éléments de confort » à l'aide des LISA. Les résultats ne sont pas très pertinents et ne montrent pas de répartition particulière selon s'ils possèdent des éléments de décor ou leur degré de confort.

Afin de mieux en comprendre les formes de cet habitat, on a procédé à une classification (CAH) à l'aide de descripteurs archéologiques et environnementaux. Si cette dernière permet d'y voir plus clair dans le classement des sites, elle ne reflète pas la hiérarchie sociale les reliant entre eux (REDDÉ 2017 : 62). Seule la CAH comprenant les descripteurs archéologiques a été retenue (cinq classes), les critères environnementaux n'étant pas suffisamment représentatifs. Au vu des données, il a été impossible de créer une classification par période.

Deux habitats sont de rang A (Clos Neufs-Bel Air et Champs de Vessard). Il s'agit d'établissements présentant une durée d'occupation supérieure à 500 ans et possédant des éléments de bâti et de construction « à la romaine », assortis d'une diversité du mobilier céramique suggérant un statut plutôt élevé. D'autres éléments restent en suspens ou sont moins précis, ces sites ayant fait l'objet

de prospections pédestres et de sondages très localisés, comme le plan général des bâtiments ou leur activité.

Les résultats de l'analyse des distances-temps entre Orléans-*Cenabum* et les *villae* indiquent qu'ils sont situés entre 3h30 et 4h30 de marche de la ville et qu'ils sont dans un rayon d'environ 10 km. Plusieurs études montrent que ces habitats sont surreprésentés dans les zones situées à moins de 5 km, voire à 10 km, et qu'elles évitent les secteurs trop éloignés (GANDINI 2008 : 267-276 ; NUSSLEIN, BERNIGAUD et REDDÉ 2018 : 211). En revanche, ce constat est différent pour les capitales de cités (Orléans-*Cenabum* devient la capitale de la cité des *Aureliani* avant la fin du IV^e s. ap. J.-C.), puisque les *villae* ne sont généralement pas installées à proximité (NUSSLEIN, BERNIGAUD et REDDÉ 2018 : 211).

Les sites hiérarchisés les plus proches apparaissent dans un rayon de 2 km (Fig. 87). Peu nombreux (4), ils appartiennent aux classes B, C et D (2 occurrences). Les plus proches sont localisés dans un rayon d'1 km et il s'agit de mobilier issu de prospection. Ce résultat conforte celui de l'analyse de la densité par maille, qui avait révélé une faible densité de sites gravitant à proximité des *villae*. Il peut apporter des indices sur la taille de leur domaine.

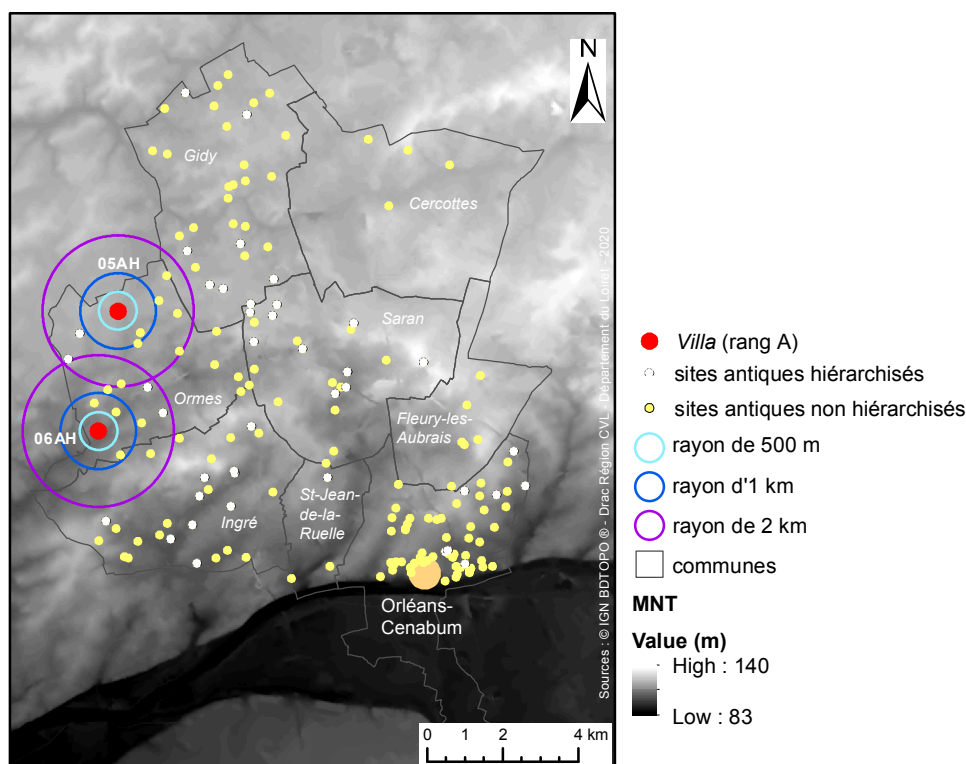


Fig. 87 - Répartition des sites autour des établissements de rang A (*villae*).

La distance entre les *villae* et les voies est ici supérieure à 1 km, ce qui correspond aux observations globales précisant que ces habitats ne s'installent pas à une distance inférieure à 1 km des axes routiers. Les secteurs situés à moins de 5 km sont les plus attractifs et les plus éloignés sont répulsifs, malgré des exceptions (NUSSLEIN, BERNIGAUD et REDDÉ 2018 : 211-212).

Les *villae* sont généralement positionnées à moins de 5 km d'un cours d'eau (NUSSLEIN, BERNIGAUD et REDDÉ 2018 : 224). Dans le secteur, l'accès à un cours d'eau varie entre 500 m (les Clos Neufs-Bel Air) et 2,5 km (Champs de Vessard). Cependant, le territoire étudié présente très peu de cours d'eau. De plus, ce critère ne prend pas en compte les mares ou les aménagements de type puits.

Ces habitats sont situés sur des sols dont le potentiel agricole est défavorable. Ce résultat n'est peut-être pas surprenant au regard de la méthode d'attribution des scores prenant en compte l'environnement immédiat du centroïde du site (soit les constructions). À titre de comparaison, les recherches de C. Gandini sur les Bituriges indiquent que les types de sols dans l'environnement de l'habitat ont une influence sur l'implantation des *villae* (petites ou grandes) et que les sols argileux ou légers ont été privilégiés (GANDINI 2008 : 358). Les auteurs du projet Rurland démontrent que le potentiel agricole des sols n'a pas de véritable importance, notamment pour les *villae* de petite et moyenne taille, et que ces établissements peuvent être situés sur des zones peu favorables³² (à l'exception de certains sols qui sont répulsifs) (NUSSLEIN, BERNIGAUD et REDDÉ 2018 : 195). Ce choix s'opérerait en fonction de leur type de production et de leurs activités, rappelant que l'association *villa*/monoculture du blé n'est pas le seul modèle (NUSSLEIN, BERNIGAUD et REDDÉ 2018 : 220).

Il est à ce jour impossible réfléchir sur la production ces deux *villae* en raison de l'absence de données archéobotaniques et archéozoologiques. Si la production de céréales n'est pas une généralité et que plusieurs modèles agro-pastoraux coexistent (NUSSLEIN, BERNIGAUD et REDDÉ 2018 : 220), le fait d'être dans la Beauce présuppose une culture céréalière, à l'instar du Bassin parisien. Néanmoins, rien n'exclut une économie diversifiée : rappelons que des indices de forge ont été mis en évidence sur

32 D'après cette étude, les grandes *villae* (plus de 3 ha) sont surreprésentées sur les zones aux sols alluviaux et marneux des fenêtres d'étude (NUSSLEIN, BERNIGAUD et REDDÉ 2018 : 199).

l'éventuelle *pars rustica* de la *villa* des Clos Neufs-Bel Air. Seules des recherches plus approfondies permettraient d'apporter des éléments de réponse.

Le nombre d'exploitations est trop ténu pour discuter d'un choix préférentiel de critères d'implantation. Leur position topographique varie entre la vallée (les Clos Neufs-Bel Air) et le plateau (Champs de Vessard). Ce critère semble important dans le choix d'implantation des habitats, mais la question reste en suspens pour les établissements de rang A étant donné leur faible nombre. Si l'on compare ces données avec d'autres travaux, on observe une légère attraction des petites *villae* pour les plaines et les plateaux, les grandes *villae* dans les contextes fluviaux et contrastés (fond de vallées ou vallées). Les collines et les coteaux sont des contextes plutôt répulsifs (GANDINI 2008 : 321, 358 ; FERDIÈRE *et al.* 2010 : 396 ; NUSSLEIN, BERNIGAUD et REDDÉ 2018 : 202). Leur orientation varie entre un terrain plat (Champs de Vessard) et un versant exposé au sud (Clos Neufs-Bel Air). On peut mentionner que chez les Bituriges les *villae* sont une préférentiellement sur les pentes ouest avec des variations selon leur rang (GANDINI 2008 : 331,358).

Sept établissements sont de rang B. Six sont localisés à proximité d'Orléans, entre 1h et 2h de marche (Clos Saint-Denis, 45.234.069 AH ; les Jardins du Théâtre/rue de la manufacture, 45.234.048 AH ; 13, rue de la Manufacture, 45.234.221 AH ; 6, rue des Cordiers/25-27, Faubourg Bourgogne, 45.235.105 AH ; Clos des 3 Fontaines, 45.234.300 AH ; Square des Érables, 45.234.063 AH) et un seul est situé sur la commune d'Ormes, à une distance estimée entre 3h30 et 4h30 de marche (Champs de Tigny, 45.235.028 AH). Leur durée d'occupation est relativement longue (200-299 ans) et trois d'entre eux possèdent des bâtiments construits en dur dont la fonction n'est pas précisée et des éléments de confort (Clos Saint-Denis et 6, rue des Cordiers/25-27, Faubourg Bourgogne, Orléans ; les Champs de Tigny, Ormes).

Cette classe rassemble des établissements dont la fonction est à première vue différente :

- trois habitats proches d'Orléans (dans rayon d'1 km maximum) sont interprétés comme des *domus* périurbaines ou des *villae* selon les sources, établies durant le I^{er} s. ap. J.-C. et abandonnées entre la

fin du II^e s. et la première moitié du III^e s. (13, rue de la Manufacture ; les Jardins du Théâtre/rue de la Manufacture ; 6, rue des Cordiers/25-27, rue du Faubourg de Bourgogne). La présence d'une architecture « à la romaine » associés à d'éléments de confort, la mise en évidence de cours de service pour le site 6, rue des Cordiers sont les arguments en faveur de cette interprétation. Leur emplacement dans les faubourgs de la ville antique suggère des *villae* plutôt que des *domus*. Seules des traces d'activité ont été mises en évidence sur le site 6, rue des Cordiers (vestiges d'ateliers de verre et récupération d'alliages cuivreux datés de la première moitié du III^e s., soit vers la fin de cet établissement) ;

- trois autres habitats seraient des *villae* situées dans un rayon de 2 km du centre d'Orléans, à proximité du sanctuaire de l'Étuvée. L'établissement du square Saint-Denis comprend des constructions en pierre et des éléments de confort. Le Square des Érables et le Clos des 3 Fontaines sont mal identifiés et il paraît hasardeux, au vu des éléments découverts, de les assimiler à des *villae*. Leur présence dans cette classe peut s'expliquer par des constructions en pierre, mais aucun élément de décor n'a été recensé ;

- dans la bibliographie, l'établissement des Champs de Tigny serait une *mansio* ou un habitat groupé en raison de sa proximité à la voie Orléans-Châteaudun (MÉDEVIELLE et FORTIN 2008). La présence d'éléments de confort, d'une architecture en pierre et sa longue durée d'occupation suggère un établissement au statut aisé. Aucun élément ne confirme l'hypothèse d'un habitat groupé et cette interprétation doit être mise de côté au profit d'une possible *villa* ;

Ces établissements se ressemblent archéologiquement. Ils sont regroupés au sein de cette classe, malgré des appellations différentes liées à leur distance avec l'agglomération et leur fonction est fondée sur une matérialisation d'une séparation entre la ville et les campagnes qui reste floue (LEVEAU 2002 : 15). La présence de bâtiment en pierre, d'éléments de confort (pas pour tous) et la durée d'occupation sont les points communs majeurs entre ces sites (ces variables contribuent fortement à la création des axes des dimensions de l'ACM). La différence avec la classe A repose sur la durée d'occupation, la diversité des matériaux de construction et probablement un effet de source, puisque les données pour les sites de rang B sont plus lacunaires.

Leur distance aux voies est généralement faible (quatre sites à 0-500 m), mais deux sites sont éloignés de 1500-2000 m et un site est à plus de 2000 m. Les sites les plus proches d'un cours d'eau (0-500 m) sont près du sanctuaire de l'Étuvée, qui est une zone possiblement riche en sources. Les autres sont situés en périphérie immédiate d'Orléans ou dans un secteur pauvre en cours d'eau. Ces habitats sont localisés sur des terrains favorables à l'agriculture, à l'exception des Champs de Tigny. Le type de sol semble important pour cette classe et pourrait suggérer une activité tournée vers l'agriculture. Cependant, l'interprétation des potentiels agricoles dans les espaces à proximité d'Orléans doit être confirmée pour ne pas induire de biais (cf.1.4.2.2).

La classe C regroupe neuf exploitations de type fermes encloses (dans six cas sur neuf), aux constructions en matériaux périssables sans éléments de confort. Ces établissements sont créés dès La Tène finale (ZAC des Vergers et ZAC du Champ Rouge, phase 2, Saran ; les Rousses 2-rue du Val d'Orléans à Ingré), au Gallo-romain précoce (ZAC des Portes du Loiret, zone C et E, Saran ; ZAC du Clos Sainte-Croix, Orléans) ou au Haut-Empire (ZAC du Champ Rouge, phase 1 et le Chêne de la Croix, Gidy ; les Cent Arpents, Saran). Les habitats ayant une longue durée d'occupation (300-499 ans ; ZAC du Clos Sainte-Croix, Orléans ; ZAC des Vergers, Saran ; les Champs, La Riffaudière) se distinguent de ceux dont la durée est plus courte (0-99 ans ; les Portes du Loiret, Saran ; les Cent Arpents, Saran ; le Chêne de la Croix, Gidy). Deux sites ont une durée d'occupation indéterminée (les Rousses et les Rousses 2, Ingré). Lors des ACM, ce critère ne s'est pas révélé pertinent (les variables dominantes sont la présence d'éléments de confort, de bâtiments et le mode de construction).

Les distances entre Orléans-*Cenabum* et ces établissements sont variées. Un seul est situé à 1h de marche maximum (ZAC du Clos Sainte-Croix), les autres habitats sont localisés entre 1h et 4h30 de marche. Il ne semble pas y avoir de lien entre cette distance et leur durée d'occupation, mais aucun d'entre eux n'est situé dans un rayon d'1 km autour de l'agglomération et un seul se trouve dans un rayon de 2 km. Il est pour l'instant, au vu des données, impossible de dire si cela correspond à un effet de source ou à une réalité de l'organisation de l'habitat antique.

La distance aux voies oscille entre 0-500 m (c'est la classe la plus représentée, 4 sites) et plus de 2000 m. Une petite majorité de sites de rang C est installée sur des sols au potentiel agricole favorable (cinq sites), mais trois habitats sont bâtis sur des sols défavorables. Les sites à longue durée d'occupation ne sont pas localisés préférentiellement sur les sols favorables et leur économie peut être tournée vers d'autres activités que l'agro-pastoralisme. Par exemple, au Clos Sainte-Croix (45.234.171 AH, Orléans), une importante activité artisanale liée au textile et au traitement des peaux a été mise en évidence à partir du Haut-Empire. Sur le site la ZAC du Champ Rouge, phase 1 (45.154.018 AH, Gidy), une activité de rouissage est suspectée mais non confirmée.

Les établissements de rang C sont relativement nombreux et installés dans des environnements différents, parfois même à proximité de la ville d'Orléans-*Cenabum*. Ils ne paraissent pas rejetés dans des marges des terroirs occupés par les *villae* ou sur des terres moins favorables, à l'instar de ce qui a été observé dans d'autres régions, comme par exemple chez les Bituriges ou dans le nord-est de la France (GANDINI 2008 : 365 ; BERNIGAUD, REDDÉ et ZECH-MATTERNE 2018 : 11). Leur emplacement et leur durée de vie ne dépendent pas des critères environnementaux choisis, puisque des habitats de longue et de courte durée sont regroupés dans cette même classe. Rappelons que cette dernière dépend de plusieurs facteurs, dont la réussite économique du site (GANDINI 2008 : 365).

La classe D rassemble 22 établissements. Ce sont des indices de sites et des sites mal renseignés. Ils sont regroupés au sein de cette classe, puisque les données des variables importantes dans la création des axes des dimensions 1 à 4 ne sont généralement pas renseignées, à l'exception de la présence ou non de bâtiments (supposée et attestée) et de leur mode de construction. La classification met en avant une classe regroupant des sites faiblement renseignés, qui pourraient être répartis dans d'autres groupes si les données étaient renseignées.

Quatorze habitats sont datés de la période antique, cinq du Haut-Empire et trois du Bas Empire. Dans 19 cas, leur durée de vie n'est pas renseignée et dans trois cas elle atteint 100-199 ans. La présence de bâtiment est généralement supposée (17 cas). Sept ont des bâtiments supposés construits en

dur, dix occurrences ne sont pas renseignées ou absentes. Les rares bâtiments attestés sont construits en dur (trois cas : deux sites à la Médecinerie et un à l'Orme au coin, Saran) ou en matériaux périssables (deux cas : Montconsort, Saint-Jean-de-la-Ruelle et les Champs du Désert à Ormes). Le critère « éléments de confort » n'est pas renseigné dans 20 cas. Dans les deux cas restants, ces éléments sont absents. D'après la bibliographie, certains sites s'apparenteraient à des *villae*, mais les données sont assez lacunaires. Les autres établissements sont plus difficiles à interpréter (ferme, bâtiment agricole, autre ?) et n'ont été observés que très partiellement.

Au sein de cette classe, trois établissements sont interprétés comme des *villae*, les Quatre-Clefs (45.302.003 AH) et la Médecinerie (2 sites successifs, 45.302.001 AH), et ils sont souvent mentionnés dans les études locales (JOYEUX *et al.* 2016 : 460). Ils ont été découverts lors de sauvetages anciens (années 1970, début des années 1980), à l'occasion de travaux d'aménagement du territoire et les données bibliographiques sont rares. Ils posséderaient des bâtiments construits en dur et parfois des éléments de décors (marbre et tesselles de mosaïque mis au jour au Quatre Clefs).

D'autres habitats présents dans cette classe ont été interprétés comme des *villae* de tailles variables, mais les arguments sont également ténus et n'ont pas été discutés :

- sur la commune d'Ingré, les établissements de l'Hôtel-Dieu, Villaris (45.169.025 AH) et des Champs Richers (45.169.003 AH) seraient respectivement une « petite villa » et une villa. À l'Hôtel-Dieu, Villaris, les arguments reposent sur une grande quantité de pierres « d'œuvre », de briques et de tuiles sur une surface de 100 x 50 m (MÉDEVIELLE 1995a : 26 ; MÉDEVIELLE et BERTHONNEAU 1996 : 14-18). Aux Champs Richers, les structures mises au jour (une fosse-dépotoir et un fossé) seraient à mettre en relation avec un habitat sous la partie est du bourg actuel (découvertes d'enduits peints) et avec des éléments de construction de toiture mis au jour dans le bourg actuel, rue A. Foucault (MÉDEVIELLE 1995a : 21 ; MÉDEVIELLE et BERTHONNEAU 1996 : 13).

- à Gidy, deux établissements ont été qualifiés de *villae*. Le site de Pommiers, Montaigu (45.154.032 AH, Gidy), dont les données sont issues de prospection pédestre, serait une « villa d'importance moyenne » en raison de la présence de pierre de construction « en petit appareil » et d'un fragment de brique à

rainure identifié comme une tubulure (MÉDEVIELLE 2001b : 34-35). Dans la même commune, le site de Cuny (45.154.916 AH, fouille ancienne) est également interprété comme une *villa*, mais aucun argument archéologique n'étaye cette hypothèse (MÉDEVIELLE 2001b : 26).

Leur distance à Orléans-*Cenabum* varie entre plus d'1 h et plus de 4 h30 de marche et une petite majorité de sites (8) sont à une distance comprise entre 2 h et 2 h30. Quatre sites sont entre 1 h et 2 h de marche de l'agglomération, parmi eux se trouve le site des Quatre Clefs. La Médecinerie ne se situe guère plus loin (2h-2h30 de marche).

Quinze habitats ne sont pas éloignés de plus de 1000 m d'une voie. Les sept autres sont répartis dans les classes 1000-1500 m, 1500-2000 m, >2000 m. Dix établissements sont implantés sur des terres au potentiel agricole favorable, cinq sur des sols peu favorables et sept sur des zones défavorables. Concernant la position topographique des habitats de cette classe, dix sont répartis sur les plateaux, cinq dans les vallées, six sur les collines et un sur les sommets. L'orientation des pentes varie énormément.

Les trois sites rassemblés dans la classe E ne possèdent aucun bâtiment, ni aucun élément de confort. Il s'agit d'enclos voués aux travaux agro-pastoraux, pour lesquels la présence de bâtiments annexes n'existe pas ou n'a pas été reconnue (hors emprise ?). L'un d'eux apparaît dès La Tène finale (ZAC du Champ Rouge, phase 1, Gidy), les autres durant le Gallo-romain précoce (ZAC du Champ Rouge, phase 2, Saran ; ZAC Ouest du Bourg, Ingré). Leur durée d'occupation est de 200-299 ans.

Ils sont situés dans un rayon de 10 km autour de l'agglomération d'Orléans-*Cenabum*, entre 2h-2h30 et 2h30-3h30 de marche de celle-ci.

Il n'existe pas de critères d'implantation récurrents (sous réserves de leur faible nombre) : les distances aux voies varient entre 0-500 m et 1000-1500 m, le potentiel agricole des sols est soit défavorable, soit favorable. Ils sont dans une vallée ou sur une colline et l'orientation des pentes varie (plat, sud-est et ouest).

Si l'on opère un retour sur les écueils rencontrés, le corpus et les limites des sources archéologiques sont les premiers. Se pose aussi la question du choix de la fenêtre d'étude et de sa pertinence. Dans l'échantillon, peu de sites sont bien datés et bien documentés (43 sur 183 recensés au départ) et il est impossible d'étendre les observations à l'ensemble du pourtour orléanais. Pour y remédier, quelle échelle choisir ? Faut-il se focaliser sur des micro-régions ou des régions naturelles (notamment pour les facteurs environnementaux) (POIRIER 2004 : 12-13) ou choisir une plus vaste fenêtre d'étude (la cité par exemple) et augmenter ainsi le nombre de sites ?

Concernant les descripteurs, il est impossible de quantifier la part interprétative des études compulsées, notamment pour les sites issus de prospection et les variables n'ont pas été testées statiquement. Certains descripteurs pourraient être améliorés. Par exemple, les variables « mobilier » pourraient être affinées par un retour au matériel, ce qui permettrait de créer des critères plus pertinents et plus adaptés au corpus. La prise en compte de la variable « occupation antérieure » (voire « occupation postérieure ») pourrait s'inspirer des travaux sur le legs du voisinage menés par F. Favory, L. Nuninger et L. Sanders (FAVORY, GIRARDOT et RAYNAUD 2003 : 205 ; FAVORY, NUNINGER et SANDERS 2012 : 299, 306). Enfin, d'autres types d'analyses statistiques qualitatives pourraient être testés pour trouver une meilleure adéquation entre archéologie et environnement.

Les analyses spatiales occupent ici une place réduite puisque les résultats ne sont guère pertinents. Une zone élargie comprenant un semis de points plus important et élaboré avec des sites mieux renseignés permettrait de les rendre plus robustes.

Conclusions

Ce travail a été l'occasion de remettre à plat une partie de la documentation propre à un secteur autour d'Orléans, lequel a fait l'objet de nombreuses prospections pédestres et d'une recherche archéologique préventive plutôt bien documentée. Il se présente comme une première étape d'un projet de hiérarchisation et de définition de contextes environnementaux attractifs pour les établissements antiques en périphérie d'Orléans-*Cenabum* et il constitue l'un des rares travaux universitaires sur le Loiret antique à l'heure actuelle. Ses objectifs se concentrent sur la proposition d'une amorce de l'étude de l'occupation du sol dans ce secteur et d'en dégager des pistes de réflexion.

Les résultats des diverses analyses utilisées, notamment les ACM, permettent de mieux cerner l'habitat rural antique dans ce secteur de l'agglomération Orléans-*Cenabum*. Outre la question de la représentativité du corpus, de nombreuses interrogations encore restent sans réponses. L'influence des facteurs environnementaux est mal identifiée via les ACM et les analyses spatiales. Les relations entre ces établissements ne peuvent être appréhendées à l'aune des seuls vestiges archéologiques.

La classification hiérarchique des établissements ruraux antiques proposée ici met en avant un modèle classique et observé dans plusieurs régions françaises. Les classes supérieures correspondent à des établissements de type *villa* (classe A) et *villae* périurbaines d'Orléans-*Cenabum* (classe B) construites « à la romaine ». Les *villae* de rang A sont rares et difficilement perceptibles. Elles sont éloignées d'Orléans d'environ 10 km. En ce qui concerne les *villae* suburbaines (classe B), les indices sont aussi très minces. Viennent ensuite des fermes construites en matériaux périssables (classe C). Au sein de ce groupe, des établissements probablement de rangs différents se côtoient. Les deux dernières classes réunissent des habitats mal définis (classe D), puis des enclos uniquement à vocation agricole sans bâtiments reconnus (classe E). Ces observations concernent l'habitat antique au nord-ouest d'Orléans et ne peuvent être généralisées à l'ensemble du pourtour de l'agglomération. Seule une étude élargie répondrait à la question.

Outre la documentation bibliographique archéologique, ces données pourront être complétées par

d'autres types de sources : prospections thématiques, données LIDAR, travail sur les orientations parcellaires.

Enfin, une étude de l'héritage protohistorique est une piste de recherche qu'il a été impossible d'aborder ici.

Bibliographie

ANSELIN 1995

Anselin L. - Local indicators of spatial association : LISA, *Geographical Analysis*, 27, 2 : 93-115.

ARROUYAS et RENAUX 1989

Arrouyas D. et Renaux B. - *Esquisse des paysages pédologiques du Loiret (échelle 1/250000). Notice explicative.*, 1989.

ASCHAN-LEYGONIE, CUNTY et DAVOINE 2019

Aschan-Leygonie C., Cuntly C. et Davoine P.-A. - *Les systèmes d'information géographique : principes, concepts et méthode*, Armand Colin, Paris, 224 p.

BARATIN 1985

Baratin J.-F. - *Information sur les travaux de la tangentielle est de Fleury ayant entraînés la destruction partielle des vestiges de la Bastille de Fleury et la mise au jour d'un aqueduc, rapport de surveillance de travaux*, SRA Centre - Val de Loire, 1 p.

BELLET *et al.* 1999

Bellet M.-E., Cribellier C., Ferdière A. et Krausz S. - *Agglomérations secondaires antiques en région Centre*, Supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France n° 17, Revue archéologique du Centre de la France, Tours, 224 p.

BERGER et DESPREZ 1969

Berger G. et Desprez N. - *Carte géologique de la France, Orléans, carte au 1/50 000e, XXII-19 (Carte et notice explicative)*, 1969.

BERTHONNEAU et MÉDEVIELLE 1994

Berthonneau M. et Médevielle É. - *Saran, Le Grand Cimetière, Rapport de sondage n°1, Rapport de sondage*, Bureau d'Études, de Recherches et d'Applications/SRA Centre, 136 p.

BERTHONNEAU et MÉDEVIELLE 1995

Berthonneau M. et Médevielle É. - *Saran, Le Grand Cimetière, Rapport de sondage n°2, Rapport de sondage*, Bureau d'Études, de Recherches et d'Applications/SRA Centre, 136 p.

BRYANT *et al.* 2014

Bryant S., Bryant S., Herment H., Tane F. et Wedajo B. - *Loiret, Fleury-les-Aubrais, Chemin du Perron, Rapport d'opération diagnostic archéologique*, INRAP / SRA Centre, 44 p.

CHAILLOU et THOMAS 2007

Chaillou A. et Thomas J. – « L'application Patriarche », *Les Nouvelles de l'Archéologie* [En ligne], 2, 107, 2007. URL : <http://journals.openedition.org/nda/498>. Consulté le 04 mars 2019.

CHAMPAULT 1995

Champault É. - *Ormes, les Mines, Rapport de prospection pédestre*, non paginé.

CHAMPAULT *et al.* 2015

Champault É., Gay J.-P., Linger-Riquier S., Barthélemy-Sylvand C. et Jesset S. - *Saint-Jean-de-la-Ruelle (Loiret), Monconsort - Clos des Chaises, site 45.285.007 AH, Rapport Final d'Opération de diagnostic*, Inrap Centre - Île-de-France / SRA Centre, 74 p.

CHAMPAULT 2016

Champault É. - *Centre - Val de Loire, Loiret, Fleury-les-Aubrais, rue Marcellin Berthelot, Rapport final de diagnostic archéologique*, Inrap Centre - Île-de-France / SRA Centre, 55 p.

CHOUQUER 2008

Chouquer G. (dir.) - *Traité d'archéogéographie – La crise des récits géohistoriques*, (Hespérides). Errance, Paris, 200 p.

CHOUQUER 2017

Chouquer G. – « *Archéogéographie* » [En ligne], 2017. URL <http://www.archeogeographie.org/index.php?rub=bibli/ouvrages>. Consulté le 02 janvier 2019.

CLARK et EVANS 1954

Clark P. J. et Evans F. C. - Distance to Nearest Neighbor as a Measure of Spatial Relationships in Populations, *Ecology*, 35, 4: 445–453.

COLLEONI 2016

Colleoni F. - Stations routières en Gaule romaine : architecture, équipements et fonctions, *Gallia* [En ligne], 73, 1, 2016. URL : <http://journals.openedition.org/gallia/420>. Consulté le 11 mai 2020.

CONY et WASSONG 2014

Cony A. et Wassong R. – « Structuration et approche métrologique d'un terroir gaulois : le secteur des Peirrières à Batilly-en-Gâtinais (Loiret) », *Revue Archéologique du Centre de la France* [En ligne], 53, 2014. URL : <http://journals.openedition.org/racf/2062>, consulté le 13 mai 2015.

COURTOIS et ZIEGLER 2016

Courtois J. et Ziegler L. - *Orléans (Loiret), 12, rue Jouselin, rue Berger, site 45.234.290 AH, Rapport de diagnostic archéologique*, Ville d'Orléans / SRA Centre, 52 p.

CRIBELLIER 2014

Cribellier C. – « Le réseau des agglomérations antiques dans les cités du centre de la Gaule », in : Lorans E. et Rodier X. (dir.), *Archéologie de l'espace urbain, Perspectives Villes et Territoires* [En ligne], Presses Universitaires François Rabelais, Tours, p. 433–450. URL : <http://books.openedition.org/pufr/7610>. Consulté le 02 janvier 2019.

CRIBELLIER 2017

Cribellier C. - *Agglomérations secondaires antiques en région Centre-Val de Loire. 106 notices archéologiques et synthèse*, Supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France n° 63, Revue archéologique du Centre de la France, Tours, 482 p.

CRIBELLIER et FERDIÈRE 2012

Cribellier C. et Ferdière A. - *Agglomérations secondaires antiques en région Centre. Actes de la Table ronde d'Orléans*, Supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France n° 42, Revue archéologique du Centre de la France, Tours, 187 p.

CZAJEWSKI 1870

Czajewski C. - Quelques mots sur les ruines de Quatre-Clefs, commune de Saran, *Mémoires de la société d'agriculture, sciences, belles lettres et arts d'Orléans*, XIII : 54–61.

CZAJEWSKI 1875

Czajewski C. - Nouvelle découverte faite au hameau de Quatre-Clefs, *Mémoires de la société d'agriculture, sciences, belles lettres et arts d'Orléans*, XVII : 227–230.

DEBAL 1991

Debal J. - Séance de 28 septembre 1990, *Bulletin de la Société Archéologique et Historique de l'Orléanais*, t. IX, 94 : 41.

DELÉTANG 1982

Delétang H. - Contribution de la photographie aérienne à l'étude typologique des villas gallo-romaines du Sud de la Beauce, in : Chevallier R. (dir.), *La ville romaine dans les provinces du Nord-Ouest, Actes Colloque (Paris, 24-25 mai 1981), Caesarodunum, XVII*, Tours, p. 77–94.

DEMIERRE *et al.* 2013

Demierre M., Dubreucq É., Girard B. et Roux É. - La quantification des mobiliers d'instrumentum, *Les Nouvelles de l'Archéologie*, 131 : 10–14.

DESNOYERS 1876

Desnoyers F.-E. - Séance du vendredi 26 mai 1876, Information, *Bulletin de la Société Archéologique de l'Orléanais*, VI, 89 : 297.

DESPREZ et MENGIEN 1975

Desprez N. et Mengien C. - *Atlas hydrogéologique de la Beauce*, BRGM, Paris, 138 p.

DJINDJIAN 1978

Djindjian F. - *Méthodes pour l'archéologie*, Armand Colin, Paris, 405 p.

DUPONT, JESSET et ROUILLARD 1995

Dupont P., Jesset S. et Rouillard. - *Orléans (Loiret), Clos Saint-Denis, site 45.234.069 AH, Rapport d'évaluation archéologique*, SRA Centre, n.p. p.

DURAND-DASTÈS *et al.* 1999

Durand-Dastès F., Favory F., Fiches J.-L. et Robert S. - *Des oppida aux métropoles. Archaeomedes, (Villes)*. Economica Anthropos, Paris, Anthropos, 280 p.

FAVORY *et al.* 2008

Favory F., Nuninger L., Bertoncetto F., Fovet E. et Gauhtier E. - *ArchaeDyn. Dynamique spatiale du peuplement et ressources naturelles : vers une analyse intégrée dans le long terme, de la Pré-histoire au Moyen Âge, ACI Espaces et territoires (contrat ET28, 2005-2007). Rapport de fin de contrat ACI*, 75 p.

FAVORY 2017

Favory F. - Organisation et hiérarchisation de l'habitat antique : l'expérience d'Archaeomedes et d'ArchaeDyn, *Archimède : archéologie et histoire ancienne* [En ligne], 2017. URL : <http://archimede.unistra.fr/revue-archimede>. Consulté le 02 janvier 2019.

FAVORY, GIRARDOT et RAYNAUD 2003

Favory F., Girardot J.-J. et Raynaud C. - Typologie archéologique de l'habitat rural, *in* : Van der Leeuw S., Favory F. et Fiches J.-L. (dir.), *Archéologie et systèmes environnementaux. Etudes multiscalaires sur la vallée du Rhône dans le programme Archaeomedes*, CRA Monographies, CNRS Éditions, p. 201-238.

FAVORY, NUNINGER et SANDERS 2012

Favory F., Nuninger L. et Sanders L. - Intégration de concepts de géographie et d'archéologie spatiale pour l'étude des systèmes de peuplement, *Espace Géographique*, 4, 41 : 295-309.

FERDIÈRE 1988a

Ferdière A. - *Les campagnes en Gaule romaine, tome 1. Les hommes et l'environnement en Gaule rurale (52 av. J.-C. - 486 ap. J.-C.)*, (Hespérides). Errance, Paris, 301 p.

FERDIÈRE 1988b

Ferdière A. - *Les campagnes en Gaule romaine, tome 2. Les techniques et les productions en Gaule rurale (52 av. J.-C. - 486 ap. J.-C.)*, (Hespérides). Errance, Paris, 284 p.

FERDIÈRE 1996

Ferdière A. – « La mise en place du réseau gallo-romain d'occupation du sol en Gaule centrale : Orléanais, Berry et Auvergne », *Revue archéologique de Picardie* [En ligne], NS 11, 1996. URL : <https://doi.org/10.3406/pica.1996.1896>. Consulté le 02 janvier 2019.

FERDIÈRE *et al.* 2010

Ferdière A., Gandini C., Nouvel P. et Collart J.-L. - Les grandes villae « à pavillons multiples alignés » dans les provinces des Gaules et des Germanies : répartition, origine et fonctions, *Revue Archéologique de l'Est* [En ligne], 59-2, 2010. URL : <http://journals.openedition.org/rae/6217>. Consulté le 01 mai 2020.

FERDIÈRE 2013

Ferdière A. - L'habitat rural à la période romaine, *in* : Zadora-Rio É. (dir.), *Atlas Archéologique de Touraine*, Supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France, RACF, Tours.

FERDIÈRE et FOURTEAU 1979

Ferdière A. et Fourteau A.-M. - Gestion des archives du sol en milieu rural. Expérience de prospection systématique à Lion-en-Beauce (Loiret), *Revue d'Archéométrie*, 3 : 67-96.

FERDIÈRE et ZADORA-RIO 1986

Ferdière A. et Zadora-Rio É. - *La prospection archéologique : paysage et peuplement. Actes de la table ronde des 14-15 mai 1982, Paris*, Document d'archéologie française n° 3, Maison des Sciences de l'Homme, Paris, 180 p.

FICHTL 2015

Fichtl S. - Synthèse sur l'âge du Fer dans le Loiret, *in* : Ferdière A. et Guiot T. (dir.), *Les sites archéologiques de l'autoroute A19 (Loiret)*, Supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France, RACF, Tours, p. 109-111.

FICHTL [s.d.]

Fichtl S. - *Orléans* [En ligne], *Oppida, première villes au Nord des Alpes*. URL : http://www.oppida.org/page.php?lg=fr&rub=00&id_oppidum=136. Consulté le 02 janvier 2019.

FOURNIER *et al.* 2011 a

Fournier L., Chevrier F., Detante M., Di Napoli F., Fourré A., Jesset S., Liard M., Léotot C., Musch J., Poulle P., Tan C.-C. et Yvinec J.-H. - *Ormes (Loiret), Le Bois d'Ormes, Les abords d'un établissement rural gallo-romain et médiéval (45.235.029.AH), Rapport Final d'Opération de Fouille*, Inrap Centre - Île-de-France / SRA Centre, 707 p.

FOURNIER *et al.* 2011 b

Fournier L., Chevrier F., Detante M., Di Napoli F., Fourré A., Jesset S., Liard M., Léotot C., Musch J., Poulle P., Tan C.-C. et Yvinec J.-H. - *Ormes (Loiret), Le Bois d'Ormes, Les abords d'un établissement rural gallo-romain et médiéval (45.235.029.AH), Rapport Final d'Opération de Fouille*, INRAP Direction interrégionale Centre-Ile-de-France, 707 p.

FRÉNÉE 2003

Frénée É. - *Fleury-les-Aubrais (Loiret), ZA Les Bicharderies - Les Foulons, site 45.147.012 AH, Rapport de diagnostic archéologique*, Inrap Centre - Île-de-France / SRA Centre, 18 p.

FRÉNÉE *et al.* 2009

Frénée É., Villenave C., Chambon M.-P., David F. et Jesset S. - *Ingré, ZAC des Varannes (Loiret - Région Centre), Rapport Final d'Opération de diagnostic archéologique*, Inrap Centre - Île-de-France / SRA Centre, 230 p.

GANDINI 2006

Gandini C. - *Des campagnes gauloises aux campagnes de l'Antiquité tardive : la dynamique de l'habitat rural dans la cité des Bituriges Cubi (IIe s. av. J.-C. - VIIe s. ap. J.-C.)*, Thèse de doctorat : Histoire. Paris 1, Paris, + 3 vol. d'annexes.

GANDINI 2007

Gandini C. - *Villes et campagnes : une interaction réciproque. L'exemple de la cité des Bituriges Cubi (IIe s. av. J.-C. - VIIe s. ap. J.-C.)*. RTP Modys, Rencontre de doctorants, Avignon 19-20 décembre 2007, réseau ISA. 2007.

GANDINI 2008

Gandini C. - *Des campagnes gauloises aux campagnes de l'Antiquité tardive. La dynamique de l'habitat rural dans la cité des Bituriges Cubi (IIe s. av. J.-C. - VIIe ap. J.-C.)*, Supplément à la Revue archéologique du Centre de la France n° 33, FERACF, Tours, 511 p.

GIGOUT *et al.* 1975

Gigout C., Desprez N., Fedoroff N. et Ferdière A. - *Carte géologique de la France, Patay, carte au 1/50 000e, XXI-19 (Carte et notice explicative)*, 1975.

HAMEL 2014

Hamel A. - *Saran (Loiret), Les Cent Arpents, Projet d'aménagement d'une zone de logement, Rapport intermédiaire, Tranche 1, Rapport intermédiaire d'Opération de diagnostic archéologique*, Conseil Départemental du Loiret, 74 p.

HAMEL *et al.* 2016

Hamel A., Hamel A., Lejault C., Fourré A. et Mazeau Y. - *Saran (Loiret) Les Cent Arpents (45.302.037 AH), Rapport Final d'Opération de diagnostic archéologique*, Conseil Départemental du Loiret, 113 p.

INGRAIN 1953

Ingrain E. - *Orléans, essai de géographie urbaine, L'information géographique* [En ligne], 17, 3. URL : https://www.persee.fr/doc/ingeo_0020-0093_1953_num_17_3_1266. Consulté le 08 mai 2018.

JALMAIN 1970

Jalmain D. - *Archéologie aérienne en Île-de-France, Beauce, Brie, Champagne*, Éditions Technip, Paris, 172 p.

JALMAIN 1972

Jalmain D. - *Fiche de site archéologique : Le Chêne-Brûlé (Cercottes)*, 1972.

JENNESS 2006

Jeness J. - Topographic Position Index (tpi_jen.avx) extension for ArcView 3.x, v. 1.3a., *Jeness Enterprises* [En ligne], 2006, mis en ligne le 15 septembre 2006. URL : <http://www.jenessent.com/arcview/tpi.htm>, consulté le 2 janvier 2019.

JESSET *et al.* 2001

Jesset S., Jesset S., Alenet de Ribemont G., Dauphin J., Frénée É., Georges P., Josset D., Le Boulanger F., Leroyer C., Lusson D., Moret-Auger F., Raux S. et Tribes L. - *Saran (Loiret), ZAC des Vergers, Rapport préliminaire, Document de fouille de sauvetage archéologique*, AFAN / SRA Centre, 3 vol., 267 p. (208, 59), CXCI pl. p.

JESSET *et al.* 2004

Jesset S., Bouillon J., Pradat B. et Philippe M. - *Ingré (Loiret), Les Rousses 2 (45.169.022 AH), Rapport Final d'Opération de Fouille*, Inrap Centre - Île-de-France / SRA Centre.

JESSET, BARTHÉLEMY-SYLVAND, DALAYEUN, *et al.* 2006

Jesset S., Barthélemy-Sylvand C., Dalayeun M.-D. et Frénée É. - *Saran, ZAC du Champ Rouge : Phase 2 (Loiret - Centre), site 45.302.013 AH, Rapport de diagnostic*, Inrap Centre - Île-de-France / SRA Centre, 85 p.

JESSET, BARTHÉLEMY-SYLVAND, CHAMBON, *et al.* 2006

Jesset S., Barthélemy-Sylvand C., Chambon M.-P., Dalayeun M.-D., Philippe M. et Riquier S. - *Saran, ZAC du Champ Rouge : Phase 1 (Loiret - Centre), site 45.302.013 AH, Rapport de diagnostic*, Inrap Centre - Île-de-France, 119 p.

JESSET 2008

Jesset S. - *Saran, Lac de la Médecinerie (Loiret), Rapport intermédiaire de fouille programmée*, Fédération archéologique du Loiret / SRA Centre, 249 p.

JESSET *et al.* 2009

Jesset S., Jesset S., Hamon T., Chambon M.-P., Biwer N., David F. et Devillers P.-Y. - *Ingré, ZAC ouest du Bourg, Tranche 1 (Loiret, région Centre), Rapport de fouille*, INRAP Direction interrégionale Centre-Ile-de-France, 686, 51, 439 (3 vol.) p.

JESSET 2010

Jesset S. - *Saran, 369, rue du Bourg, Rapport Final d'Opération*, Inrap Centre - Île-de-France / SRA Centre, non paginé.

JESSET 2011

Jesset S. - *Saran, « Lac de la Médecinerie » (Loiret), Rapport intermédiaire de fouille programmée*, SRA Centre, 258 p.

JESSET, LUSSON et FRÉNÉE 2007

Jesset S., Lusson D. et Frénée É. - *Saran, ZAC du Champ Rouge : Tranche 1, zone 2 et 3 + notes complémentaires sur la zone 4 Tranche 2 (Loiret), site 45.302.013 AH, Rapport de fouille*, Inrap Centre - Île-de-France / SRA Centre, 183 p.

JOLLOIS 1836

Jollois J.-B. - *Mémoires sur les antiquités du département du Loiret*, Paris, 177 p. + 27 planches

JOSSET DAVID 2000

Josset David. - *Ingré (Loiret), ZAC des Varannes, Rapport d'évaluation archéologique*, AFAN / SRA Centre, non paginé.

JOSSET DIDIER *et al.* 2009

Josset Didier, Canny D., Chambon M.-P. et Dietrich A. - *Orléans, entre la rue du Poirier rond et la rue du faubourg Saint-Vincent (ZAC Clos Saint Croix), Loiret, site 45.234.171 AH, Rapport Final d'Opération de Fouille*, Inrap Centre - Île-de-France / SRA Centre, non paginé.

JOYEUX *et al.* 2010

Joyeux P., Lécuyer S., Herment H., Liard M. et Soressi M. - *Saint-Jean-de-la-Ruelle (Loiret), CLEO, Rapport intermédiaire n°10, zone n°10, Clos du Mistigri - Voie Nouvelle, Rapport Final d'Opération de diagnostic archéologique intermédiaire*, Inrap Centre - Île-de-France / SRA Centre, 19 p.

JOYEUX *et al.* 2016

Joyeux P., Canny D., Jesset S., Josset D., Massat T., Vacassy G. et Herment H. - *Orléans du Haut-Empire à l'Antiquité tardive : limites de la ville et franges urbaines*, in : Besson C., Blin O. et Triboulot B. (dir.), *Franges urbaines, confins territoriaux. La Gaule dans l'Empire*, Mémoires, Ausonius Ed., Bordeaux, p. 109-138.

JOYEUX et CANNY 2003

Joyeux P. et Canny D. - *6, rue des Cordeliers - 25/27 Faubourg de Bourgogne (Orléans-Loiret), site 45.234.105 AH, Rapport Final d'Opération de Fouille*, Inrap Centre - Île-de-France / SRA Centre, 35 p., 2 vol.

JOYEUX et CANNY 2016

Joyeux P. et Canny D. - Orléans (Loiret), in : *Agglomérations secondaires antiques en région Centre - Val de Loire*, Supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France, FERACF, Tours, p. 447-460.

JOYEUX et CUNAUT 2010

Joyeux P. et Cunault M. - *2ème ligne de tramway de l'agglomération orléanaise, (Orléans et Saint-Jean-de-la-Ruelle-Loiret), Rue du Faubourg Madeleine et Rue de la Madeleine, La voie médiévale Orléans-Blois et le Prieuré de la Madeleine, site 45.234.189 AH, Rapport Final d'Opération de Fouille*, Inrap Centre - Île-de-France / SRA Centre, 129 p.

KISCH (DE) 1978 a

Kisch (de) Y. - Informations archéologiques, Circonscription du Centre, Gidy, *Gallia*, 36, 2 : 287.

KISCH (DE) 1978 b

Kisch (de) Y. - Informations archéologiques, Circonscription du Centre, Gidy, Fleury-les-Aubrais, *Gallia*, 36, 2 : 287.

LABARRE et PRÉAULT 2007

Labarre D. et Préault A. - *Saran, Voie de liaison entre l'UTOM et la RN20 (Loiret), Rapport de diagnostic*, Inrap Centre - Île-de-France / SRA Centre, 35 p.

LAROCHE [s.d.]

Laroche M. - *L'abbé André Nouel : préhistorien orléanais* [En ligne], *Orléans Métropole Pôle d'archéologie*. URL : <http://archeologie.orleans-metropole.fr/a/2870/l-abbe-andre-nouel-prehistorien-orleanais/>. Consulté le 02 janvier 2019.

LAURENT-DEHECQ, PAYET-GAY et FENCKE 2019

Laurent-Dehecq A., Payet-Gay K. et Fencke É. - *Saran, La Hutte, Le Mesnil, ZAC des Portes du Loiret. Zones C, E et souterrains (Loiret, Centre - Val de Loire), Rapport Final d'Opération de fouille préventive*, Conseil Départemental du Loiret, 4640 (8 vol.) p.

LELONG et FERDIÈRE 2015

Lelong A. et Ferdière A. - *Atlas des fermes et villae gallo-romaines de Beauce, Projet Collectif de Recherche*, LAT, UMR CITERES/SRA Centre, Orléans,

LEVEAU 1983

Leveau P. - La ville antique et l'organisation de l'espace rural : villa, ville, village, *Annales, Économies, Sociétés, Civilisations*, 38^e année, 4 : 920-942.

LEVEAU 1984

Leveau P. - *Caesarea de Maurétanie : une ville romaine et ses campagnes* [En ligne], *Monographie*, (Publications de l'École Française de Rome), 576 p. URL : www.persee.fr/doc/efr_0000-0000_1984_ths_70_1. Consulté le 02 janvier 2019.

LEVEAU 2002

Leveau P. - Introduction : les incertitudes du terme villa et la question du vicus en Gaule Narbonnaise, *Revue Archéologique de Narbonnaise* [En ligne], 35. URL : <https://doi.org/10.3406/ran.2002.1093>. Consulté le 01 mai 2020.

LICHON *et al.* 2011

Lichon A.-A., Luberne A., Millet S. et Riquier S. - *Loiret, Saran, La Motte Pétrée. Des occupations de la Protohistoire à l'époque Moderne, Rapport de diagnostic*, Inrap Centre - Île-de-France / SRA Centre, 119 p.

LIGER 1974

Liger B. - *Le traitement de l'information dans l'espace historique*, Thèse de 3e cycle : Archéologie. Université de Tours, Tours, 4 tomes.

LOIRET 1972

Loiret S. - Loiret - Saran. Lieu-dit La Médecinerie, *Archéologie médiévale*, 2 : 381-382.

LUSSON *et al.* 2009

Lusson D., Lusson D., Allenet de Ribemont G., Barthélemy C., Chéroux A., Gay J.-P., Jesset S., Liard M., Mortreau J., Poupon F., Pradat B. et Troubady M. - *Occupations rurales laténiennes et augustéennes à Saran, ZAC du Champ Rouge (Loiret), site n° 45.302.013 AH, tranches 2 et 3, zones 2 et 5, Rapport Final d'Opération de Fouille*, Inrap Centre - Île-de-France / SRA Centre, 561 p.

MAUSSION 2003

Maussion A. - *Paléogéographie d'un territoire : la cité des Bituriges Cubi*, Thèse de doctorat : Archéologie. Paris 1, Université Panthéon-Sorbonne, Paris I, 1 vol., 390 p.

MÉDEVIELLE 1994

Médevielle É. - *Fiche de site archéologique : Les Cents Arpents (Saran)*, 1994.

MÉDEVIELLE 1995a

Médevielle É. - *Carte archéologique de la commune d'Ingré, rapport d'activité B.R.A.*, Bureau d'Études, de Recherches et d'Applications.

MÉDEVIELLE 1995b

Médevielle É. - *Fiche de site archéologique : L'hôtel Dieu, Bois de Lazin (Ingré)*, 1995.

MÉDEVIELLE 2000

Médevielle É. - *Ingré (Loiret), La Pointe des Forges (45.169.031 AH), DFS de sondages*, Bureau d'Études, de Recherches et d'Applications/SRA Centre, non paginé.

MÉDEVIELLE 2001a

Médevielle É. - *Ormes, Vessard, zone 2 (45.235.032 AH, Loiret), DFS de prospection inventaire*, Bureau d'Études, de Recherches et d'Applications/SRA Centre, non paginé.

MÉDEVIELLE 2001b

Médevielle É. - *Gidy (Loiret), DFS de prospection inventaire, autorisation P101.050.FG du 14 février au 31 décembre 2001, Rapport de prospection inventaire*, Bureau d'Études, de Recherches et d'Applications/SRA Centre, non paginé.

MÉDEVIELLE 2002a

Médevielle É. - *Ormes (Loiret), Bel-Air, Rapport de sondage*, Bureau d'Études, de Recherches et d'Applications, 113 p.

MÉDEVIELLE 2002b

Médevielle É. - *Ormes (Loiret), Bel-Air, Rapport de sondage*, Bureau d'Études, de Recherches et d'Applications, 113 p.

MÉDEVIELLE 2003a

Médevielle É. - *Ormes (Loiret), Le Clos Neuf, Rapport de sondage*, Bureau d'Études, de Recherches et d'Applications, 84 p.

MÉDEVIELLE 2003b

Médevielle É. - *Ormes (Loiret), Le Clos Neuf, Rapport de sondage*, Bureau d'Études, de Recherches et d'Applications, 84 p.

MÉDEVIELLE 2004

Médevielle É. - *Ingré (Loiret), L'Hôtel-Dieu (Villaris) 45.169.025, Rapport de sondage*, Bureau d'Études, de Recherches et d'Applications/SRA Centre, non paginé.

MÉDEVIELLE et BERTHONNEAU 1996

Médevielle É. et Berthonneau M. - *Ingré (Loiret), D.F.S. de prospection inventaire : 15 février 1996 - 30 juin 1996*, Bureau d'Études, de Recherches et d'Applications/SRA Centre, non paginé.

MÉDEVIELLE et FORTIN 2008

Médevielle É. et Fortin P. - *Ormes (Loiret), la Riffaudière, les Champs de Tigny, Rapport de sondage d'évaluation*, Bureau d'Études, de Recherches et d'Applications, 66 p.

MERCEY, LINGER-RIQUIER et MILLET 2018

Mercey F., Linger-Riquier S. et Millet S. - *Loiret, Gidy, Les Hauts Vergers, Rapport de diagnostic*, Inrap Centre - Île-de-France, 138 p.

MINISTÈRE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION 2016

Ministère de la Culture et de la Communication. - *Programmation nationale de la recherche archéologique*, CNRA, Ministère de la Culture et de la Communication, Direction générale des patrimoines, sous-direction de l'archéologie, 216 p.

MOREAU 2008

Moreau A. - *Du tesson au système territorial : une approche multiscalaire de l'occupation du sol dans la vallée de la Vienne autour de l'Ile-Bouchard (Indre-et-Loire)*, Thèse de doctorat : Histoire. Tours, Université François Rabelais, 2 vol., 408 p.

NOUEL 1964

Nouel A. - Les travaux archéologiques de synthèse concernant la Pré-histoire et l'Époque gallo-romaine, pour la région Sud du Bassin parisien (Beauce, Gâtinais, Courbe de la Loire, Forêt d'Orléans et Sologne), *Revue Archéologique du Centre* [En ligne], 3, 3. URL : www.persee.fr/doc/racf_0035-0753_1964_num_3_3_1159. Consulté le 02 janvier 2019.

NUNINGER 2007

Nuninger L. - *The Archaeodyn project : Spatial dynamic of settlement patterns and natural resources over the long term* [En ligne], *ArchaeDyn*. Mis en ligne le 13 juin 2007. URL : <http://archaedyn.blogspot.com>. Consulté le 02 janvier 2019.

NUNINGER et BERTONCELLO 2011

Nuninger L. et Bertoncello F. - Analyser et Modéliser, in : Rodier X. (dir.), *Information spatiale et archéologie*, Errance, Paris, p. 127–200.

NUSSLEIN 2016

Nusslein A. - *Les campagnes entre Moselle et Rhin dans l'Antiquité. Analyse comparative des dynamiques spatiales et temporelles du peuplement de quatre micro-régions du Ier s. av. J.-C. au Ve s. ap. J.-C.*, Thèse de doctorat : Sciences de l'Antiquité - Archéologie. Université de Strasbourg, Strasbourg, 542 p.

NUSSLEIN, BERNIGAUD et REDDÉ 2018

Nusslein A., Bernigaud N. et Reddé M. - Les établissements ruraux du Haut-Empire, in : Reddé M. (dir.), *Gallia Rustica 2 : Les campagnes du nord-est de la Gaule de la fin de l'âge du Fer à l'Antiquité tardive*, Mémoires, Ausonius, Bordeaux, p. 133–233.

OLIVEAU 2010

Oliveau S. - Autocorrélation spatiale : leçons du changement d'échelle, *Dans L'Espace géographique* [En ligne], 39. URL : <https://doi.org/10.3917/eg.391.0051>. Consulté le 04 mars 2020.

OUZOULIAS 2006

Ouzoulias P. - *L'économie agraire de la Gaule : aperçus historiographiques et perspectives archéologiques*, Thèse doctorat. Université de Franche-Comté, France, 250, 87 (2 vol.) p.

OUZOULIAS 2007

Ouzoulias P. - Faut-il déromaniser l'archéologie des campagnes gallo-romaines ?, *Archéopages* [En ligne], 18. URL : <http://dolia.inrap.fr/flora/ark:/64298/0139210>. Consulté le 04 mars 2020.

PAYET-GAY et RIQUEUR-LINGER 2017

Payet-Gay K. et Riquier-Linger S. - *La question de l'influence de Cenabum sur les campagnes environnantes*, 2017.

PERRICHON 2011

Perrichon P. - *Gidy (Loiret), Les Quatre Vents. Système fossoyé de la Tène C2/D1 et indices de l'époque gallo-romaine précoce dans une mare (45 154 053 AH), Rapport Final d'Opération de diagnostic archéologique*, Inrap Centre - Île-de-France / SRA Centre, 60 p.

PETIT *et al.* 2018

Petit C., Bernigaud N., Binois A., Camizuli E., Fajon P., Fechner K., Giosa A., Parrando B., Rossignol B. et Spiesser J. - Conditions environnementales de l'exploitation des espaces ruraux en Gaule du Nord, in : Reddé M. (dir.), *Gallia Rustica 2 : Les campagnes du nord-est de la Gaule de la fin de l'âge du Fer à l'Antiquité tardive*, Mémoires, Ausonius, Bordeaux, p. 31-84.

POIRIER 2004

Poirier N. - L'implantation des sites ruraux dans le Sancerrois antique : apports et limites du Système d'Information Géographique, *Cahiers d'archéologie et d'Histoire du Berry, Société d'Archéologie et d'Histoire du Berry*, 159 : 33-46.

POIRIER 2007

Poirier N. - *Un espace rural en Berry dans la longue durée : expérience de micro-analyse des dynamiques spatio-temporelles du paysage et du peuplement dans la région de Sancergues (Cher)*, Thèse de doctorat : Archéologie. Tours, Université François Rabelais, 2 vol., 457 (225) p.

PROVOST 1988

Provost M. (dir.) - *Carte archéologique de la Gaule 45 : le Loiret*, (Carte archéologique de la Gaule), Paris, Académie des Inscriptions et Belles Lettres. 249 p.

REDDÉ 2017

Reddé M. - Fermes et villae romaines en Gaule chevelue. La difficile confrontation des sources classiques et des données archéologiques, *Anales, histoire, sciences sociales*, 72, 1 : 47-74.

REDDÉ 2018

Reddé M. - Conclusion, in : Reddé M. (dir.), *Gallia Rustica 2 : Les campagnes du Nord-Est de la Gaule de la fin de l'Âge du Fer à l'Antiquité tardive*, Mémoires, Ausonius, Bordeaux, p. 637-653.

RENAULT 2010

Renault I. - *Dynamique d'occupation et zones de confins à l'époque antique : la question du territoire carnute*, Thèse de doctorat : Histoire. Université Paris 4, Paris.

RICHER DE FORGES *et al.* 2009

Richer de Forges A., Renaux B., Verbèque B., Soucémarianadin L. et Eimberck M. - *Référentiel régional pédologique de la région Centre Notice explicative de la carte des pédopaysages du Loiret à 1/250 000*, (Cartes et référentiels pédologiques). Inra, Paris, 270 + 1 carte p.

RIVOIRE et LIÉVEAUX 2009

Rivoire É. et Liéveaux N. - *Ormes, Le Bois d'Ormes, lotissement ; les Bois d'Ormes, bassin de rétention, Vol 1, Texte, Rapport de diagnostic archéologique*, Inrap Centre - Île-de-France, 134 p.

ROBERT 1996

Robert S. - Étude morphologique du parcellaire et de la voirie de la région de Beaugency (Loiret, Loir-et-Cher), in : Chouquer G. (dir.), *Les formes du paysage*, Archéologie aujourd'hui, Errance, Paris, p. 138-147.

RODIER *et al.* 2011

Rodier X., Barge O., Saligny L., Nuninger L. et Bertoncello F. - *Information spatiale et archéologie*, (Archéologiques). Errance, 254 p.

RODIER et LAPLAIGE 2017

Rodier X. et Laplaige C. - *SOLiDAR* [En ligne], 2017. URL : <http://citeres.univ-tours.fr>. Consulté le 02 janvier 2019.

SALIGNY et PILLOT 2012

Saligny L. et Pillot L. - L'évolution de l'occupation humaine : l'analyse spatiale exploratoire des données. Le problème de l'incertitude et de l'hétérogénéité des données en archéologie, in : Bertoncello F. et Braemer F. (dir.), *Variabilités environnementales, mutations sociales, Nature, intensités, échelles et temporalités des changements. XXXIIe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, APDCA, Antibes, France, p. 155-175.

SOURIS (DE) *et al.* 2009

Souris (de) L., Laurent A., Hamel A. et Jaudon H. - *Gidy, ZAC du Champ Rouge, Tranche 2 (Loiret, Centre), site 45.154.018 AH, Rapport de diagnostic*, Conseil Général du Loiret / SRA Centre, 234 p.

SOURIS (DE) *et al.* 2016

Souris (de) L., Borderie Q., Chambon M.-P., Hahn J., Hamel A. et Mazeau Y. - *Gidy Le Chêne de la Croix, ZAC du Champ Rouge, Tranche 3 (Loiret, Centre - Val de Loire), Rapport Final d'Opération de fouille préventive*, Conseil Départemental du Loiret / SRA Centre Val de Loire, 555 p.

SOURIS (DE) 2016

Souris (de) L. – *Gidy, rue du Stade, projet de construction d'un complexe scolaire (45 154 056 AH), Rapport Final d'Opération de diagnostic archéologique*, Conseil Départemental du Loiret / SRA Centre Val de Loire, 155 p.

SOURIS (DE) et HAMEL 2013

Souris (de) L. et Hamel A. - *Gidy, Le Chêne de la Croix, ZAC du Champ Rouge, Tranche 3 (Loiret, Centre), Rapport de diagnostic*, Conseil Général du Loiret / SRA Centre, 170 p.

SOURIS (DE) et RIQUIER 2017

Souris (de) L. et Riquier S. - *Gidy (Loiret), Coulvieux Ouest, Route d'Ormes, Projet de création d'un lotissement, Rapport Final d'Opération de diagnostic archéologique*, Conseil Départemental du Loiret, 158 p.

SOYER 1971

Soyer J. - *Les voies antiques de l'Orléanais : civitas Aurelianorum*, (Bulletin de la Société Archéologique et Historique de l'Orléanais. Hors-série). Société archéologique et historique de l'Orléanais, Orléans, 2^e éd. augm. 184 p.

SOYER 1979

Soyer J. - *Les noms de lieux du Loiret, Recherche sur l'origine et la formation des noms de lieux du département du Loiret*, Horvath, Roanne, rééd. sous le patronage et avec le concours de la Société Archéologique et Historique de l'Orléanais. 735 p.

TRÉMENT 2011

Trément F. - *La prospection au sol systématique*, in : Trément F. (dir.), *Les Arvernes et leurs voisins du Massif Central à l'époque romaine. Une archéologie du développement des territoires*. [En ligne], Alliance Universitaire d'Auvergne, Revue d'Auvergne, Clermont-Ferrand. URL : <http://books.openedition.org/puftr/7610>. Consulté le 04 mars 2020.

TRÉMENT 2013

Trément F. (dir.) - *Les Arvernes et leurs voisins du Massif central à l'époque romaine. Une archéologie du développement des territoires*, Revue d'Auvergne, Alliance Universitaire d'Auvergne, Aurillac, 450 p.

VAN DER LEEUW, FAVORY et FICHES 2003

Van der Leeuw S., Favory F. et Fiches J.-L. (dir.) - *Archéologie et systèmes socio-environnementaux. Études multiscalaires sur la vallée du Rhône dans le programme Archaeomedes*, (CRA Monographies). CNRS Éditions, 403 p.

VANDERHAEGEN *et al.* 2009

Vanderhaegen B., Bours C., Bayle G., Creusillet M.-F., Chambon M.-P., Vaillé V. et Wedajo B. - *Gidy (Loiret), Zone d'activité (45 154 018 AH), Tranche 1, Rapport Final d'Opération de diagnostic archéologique*, Inrap Centre - Île-de-France / SRA Centre, 61 p.

VANDERHAEGEN *et al.* 2012

Vanderhaegen B., Tane F., Lieveaux N., Jesset S. et Liard M. - *Saran (Loiret) La Guignace (45.302.030 AH), Rapport de diagnostic archéologique*, Inrap Centre - Île-de-France / SRA Centre, 89 p.

VANDERHAEGEN 2013

Vanderhaegen B. - *Loiret, Saran, 379 rue du Bourg, Rapport de diagnostic archéologique*, Inrap Centre - Île-de-France / SRA Centre, 90 p.

VANDERHAEGEN *et al.* 2013

Vanderhaegen B., Josset D., Bailleux A., David F. et Devillers P.-Y. - *Saran, Loiret, 265, 281 et 309 rue du Bourg, Rapport de diagnostic archéologique*, Inrap Centre - Île-de-France / SRA Centre, 75 p.

VANNIÈRE 2001

Vannière B. - Diversité des sols et potentialités agronomiques pour l'Antiquité, *in* : Batardy C., Buchsenschutz O. et Dumasy F. (dir.), *Le Berry Antique - Atlas 2000*, Supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France, RACF, Tours, p. 44-55.

VERNEAU et NOËL 2009

Verneau F. et Noël M. - *Orléans, ZAC le Clos de la Fontaine (Loiret - Centre), Rapport final de fouille*, Inrap Centre - Île-de-France / SRA Centre, 550, 175, 703 (3 vol.) p.

ZADORA-RIO 2001

Zadora-Rio É. - Archéologie et toponymie : le divorce, *Les petits cahiers d'Anatole*, 8 : 1-17.

ZADORA-RIO 2014

Zadora-Rio É. (dir.) - *Atlas archéologique de Touraine*, Supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France n° 53, Revue archéologique du Centre de la France, Tours.

ZANINETTI 2005

Zaninetti J.-M. - *Statistique spatiale, méthodes et applications géomatiques*, (Applications des SIG). Lavoisier, 320 p.

Index des figures

<i>Fig. 1 - Caractéristiques actuelles des communes étudiées.</i>	8
<i>Fig. 2 - Localisation de la zone d'étude sur la carte IGN.</i>	9
<i>Fig. 3 - La zone d'étude reportée sur la carte des cantons.</i>	9
<i>Fig. 4 - Carte des régions naturelles du Loiret.</i>	10
<i>Fig. 5 - Données météorologiques issues de la station de Bricy (Loiret) : ensoleillement, précipitations et vents sur une période de 1981 à 2010.</i>	13
<i>Fig. 6 - Carte géologique de la zone étudiée.</i>	14
<i>Fig. 7 - Carte pédologique de la zone étudiée.</i>	16
<i>Fig. 8 - Proposition de potentiel agricole des sols.</i>	20
<i>Fig. 9 - Le Modèle Numérique de Terrain du Loiret, avec la localisation de l'espace étudié.</i>	21
<i>Fig. 10 - Hydrographie de la zone d'étude.</i>	22
<i>Fig. 11 - Carte des cités antiques au Haut-Empire et au Bas Empire.</i>	32
<i>Fig. 12 - Limites de l'enceinte gauloise d'Orléans-Cenabum.</i>	33
<i>Fig. 13 - Emprise maximale de l'occupation du Haut-Empire et enceinte du Bas Empire.</i>	35
<i>Fig. 14 - Zooms sur le contexte archéologique d'Orléans-Cenabum.</i>	36
<i>Fig. 15 - Répartition des nécropoles antiques.</i>	39
<i>Fig. 16 - Le réseau viaire antique.</i>	42
<i>Fig. 17 - Modèle Conceptuel de Données.</i>	49
<i>Fig. 18 - Extrait des entités archéologiques de la base Patriarche (toutes périodes confondues).</i>	51
<i>Fig. 19 - Inventaire des sources cartographiques utilisées.</i>	51
<i>Fig. 20 - Arborescence de la géodatabase.</i>	52
<i>Fig. 21 - Le contexte archéologique : répartition des sites gaulois et antiques pris en compte dans l'étude.</i>	55
<i>Fig. 22 - Zoom sur le contexte archéologique de Saint-Jean-de-la-Ruelle.</i>	58
<i>Fig. 23 - Zoom sur le contexte archéologique de Saran.</i>	59
<i>Fig. 24 - Liste des sites antiques répertoriés sur la commune de Saran.</i>	61
<i>Fig. 25 - Zoom sur le contexte archéologique de Fleury-les-Aubrais.</i>	64
<i>Fig. 26 - Zoom sur le contexte archéologique d'Ingré.</i>	66
<i>Fig. 27 - Liste des sites protohistoriques répertoriés sur la commune d'Ingré.</i>	68
<i>Fig. 28 - Liste des sites antiques répertoriés sur la commune d'Ingré</i>	70
<i>Fig. 29 - Zoom sur le contexte archéologique de Gidy.</i>	72
<i>Fig. 30 - Liste des sites antiques répertoriés sur la commune de Gidy</i>	76
<i>Fig. 31 - Zoom sur le contexte archéologique d'Ormes.</i>	77
<i>Fig. 32 - Liste des sites antiques répertoriés sur la commune d'Ormes.</i>	79
<i>Fig. 33 - Zoom sur le contexte archéologique de Cercottes.</i>	82

<i>Fig. 34 - Liste des vestiges antiques répertoriés sur la commune de Cercottes.</i>	83
<i>Fig. 35 - Pourcentage de représentation des sites par commune.</i>	84
<i>Fig. 36 - Répartition des sites par type d'opération.</i>	85
<i>Fig. 37 - Répartition des sites par type d'opération simplifié.</i>	85
<i>Fig. 38 - Répartition des sites par chronologie.</i>	86
<i>Fig. 39 - Nombres de créations et d'abandons entre La Tène finale et le Bas Empire.</i>	87
<i>Fig. 40 - Indices d'artisanat mis en évidence sur les sites antiques du corpus étudié.</i>	90
<i>Fig. 41 - Fréquences des descripteurs archéologiques et de leurs modalités.</i>	98
<i>Fig. 42 - Graphiques des dimensions 1, 2 et 3, 4 de l'ACM.</i>	109
<i>Fig. 43 - Tableau récapitulatif des principales variables archéologiques pour chaque classe issue de la CAH et le pourcentage de l'effectif de la classe.</i>	110
<i>Fig. 44 - Dendrogramme de la CAH.</i>	111
<i>Fig. 45 - Carte de répartition des établissements selon la CAH incluant les descripteurs archéologiques.</i>	112
<i>Fig. 46 - Répartition des établissements de classe A.</i>	113
<i>Fig. 47 - Répartition des établissements de classe B.</i>	114
<i>Fig. 48 - Répartition des établissements de classe C.</i>	116
<i>Fig. 49 - Répartition des établissements de classe D.</i>	117
<i>Fig. 50 - Répartition des établissements de classe E.</i>	119
<i>Fig. 51 - Fréquences des descripteurs environnementaux et de leurs modalités.</i>	120
<i>Fig. 52 - Carte des distances aux voies.</i>	121
<i>Fig. 53 - Distribution des sites selon leur distance aux routes.</i>	122
<i>Fig. 54 - Carte des distances aux cours d'eau permanents et intermittents.</i>	123
<i>Fig. 55 - Distribution des sites selon leur distance aux cours d'eau.</i>	124
<i>Fig. 56 - Carte du potentiel agricole des sols.</i>	125
<i>Fig. 57 - Distribution des sites selon le potentiel agricole des sols.</i>	126
<i>Fig. 58 - Carte des degrés des pentes.</i>	127
<i>Fig. 59 - Distribution des sites selon le degré de pentes.</i>	128
<i>Fig. 60 - Carte des orientations des pentes.</i>	129
<i>Fig. 61 - Distribution des sites selon l'orientation des pentes.</i>	129
<i>Fig. 62 - Carte de la position topographique des sites (selon un rayon de 2000 m).</i>	130
<i>Fig. 63 - Les différents types de position topographique (extrait de Nusslein 2016 : 322, modifié).</i>	131
<i>Fig. 64 - Distribution des sites selon leur position topographique.</i>	132
<i>Fig. 65 - Graphiques des dimensions 1, 2 et 3, 4 de l'ACM.</i>	135
<i>Fig. 66 - Tableau récapitulatif des principales variables pour chaque classe issue de la CAH et le pourcentage de l'effectif de la classe.</i>	136
<i>Fig. 67 - Carte de répartition des établissements selon la CAH incluant les descripteurs environnementaux.</i>	137

<i>Fig. 68 - Répartition des établissements de classe A'.</i>	138
<i>Fig. 69 - Répartition des établissements de classe B'.</i>	139
<i>Fig. 70 - Répartition des établissements de classe C'.</i>	140
<i>Fig. 71 - Répartition des établissements de classe D'.</i>	142
<i>Fig. 72 - Répartition des établissements de classe E'.</i>	144
<i>Fig. 74 - Récapitulatif des résultats des CAH avec et sans les données environnementales.</i>	145
<i>Fig. 73 - Présentation des cartes de répartition des sites selon les deux CAH.</i>	146
<i>Fig. 75 - Densité de l'habitat rural autour d'Orléans-Cenabum : corpus total (183 sites).</i>	154
<i>Fig. 76 - Densité de l'habitat rural autour d'Orléans-Cenabum : échantillon (43 sites).</i>	154
<i>Fig. 77 - Configurations classiques des semis de points (figure extraite de Floch et al., les configurations de points, p.83).</i>	157
<i>Fig. 78 - Indice R réalisé sur le corpus de sites entier.</i>	159
<i>Fig. 79 - Indice R réalisé sur les 43 sites sélectionnés.</i>	159
<i>Fig. 80 - Fonction K de Ripley appliquée au corpus total.</i>	161
<i>Fig. 81 - Fonction K de Ripley appliquée aux 43 sites sélectionnés.</i>	161
<i>Fig. 82 - Tableau récapitulatif des résultats de l'indice de Moran.</i>	163
<i>Fig. 83 - Matériaux de construction : Degré d'association spatiale selon les LISA.</i>	166
<i>Fig. 84 - Confort : Degré d'association spatiale selon les LISA.</i>	167
<i>Fig. 85 - Carte des distances-coût (temps) Orléans-sites.</i>	168
<i>Fig. 86 - Tableau récapitulatif des analyses spatiales utilisées.</i>	170
<i>Fig. 87 - Répartition des sites autour des établissements de rang A (villae).</i>	176

Table des Matières

Introduction	4
PARTIE 1 : Cadres de l'étude	8
1. Cadres géographique et géologique de la zone étudiée	8
1.1 Situation et choix de la fenêtre d'étude	8
1.2 Le paysage actuel	11
1.3 Climat	12
1.4 Formation géologique et pédologie	15
1.4.1 La géologie	15
1.4.1.1 La pédologie	17
1.4.1.2 Les sols de l'Orléanais	17
1.4.1.3 Potentialités agricoles des sols présents dans la zone d'étude	18
1.5 Relief	20
1.6 Hydrographie	21
1.7 Conclusions	23
1.8 Historiographie et cadre archéologique	24
1.8.1 Historiographie générale	24
1.8.2 Historiographie régionale	29
1.8.2.1 Généralités	29
1.8.2.2 Le second âge du Fer	31
1.8.2.3 La période gallo-romaine	34
PARTIE 2 : Constitution du corpus et présentation des données	44
2. Sources et méthodes mises en œuvre : création d'un SIG et base de données	44
2.1 La terminologie employée	44
2.1.1 La notion de site	44
2.1.2 La <i>domus</i>	45
2.1.3 La <i>villa</i>	45
2.1.4 La ferme	46
2.1.5 Le bâtiment agraire ou agricole	47
2.1.6 La <i>mansio</i>	47
2.2 Construction d'un SIG	47
2.2.1 Le Modèle Conceptuel de Données	47
2.2.2 Les sources	50
2.2.3 La GéoDataBase	50

3.	Présentation des données	54
3.1	Acquisition des données du corpus : sites et indices de sites	54
3.2	Le corpus des sites	57
3.2.1	La commune de Saint-Jean-de-la-Ruelle	57
3.2.1.1	Le second âge du Fer	57
3.2.1.2	La période gallo-romaine	57
3.2.2	La commune de Saran	59
3.2.2.1	Le second âge du Fer	60
3.2.2.2	La période gallo-romaine	61
3.2.3	La commune de Fleury-les-Aubrais	64
3.2.3.1	Le second âge du Fer	64
3.2.3.2	La période gallo-romaine	65
3.2.4	La commune d'Ingré	66
3.2.4.1	Le second âge du Fer	67
3.2.4.2	La période gallo-romaine	68
3.2.5	La commune de Gidy	72
3.2.5.1	Le second âge du Fer	73
3.2.5.2	La période gallo-romaine	74
3.2.6	La commune d'Ormes	77
3.2.6.1	Le second âge du Fer	78
3.2.6.2	La période gallo-romaine	78
3.2.7	La commune de Cercottes	82
3.2.7.1	Le second âge du Fer	83
3.2.7.2	La période gallo-romaine	83
3.2.8	Conclusions	84
PARTIE 3 : Traitement et analyses des données		91
4.	Classification hiérarchique des établissements	91
4.1	Hierarchisation des sites : rappels	91
4.2	Critique de l'échantillon et méthode employée	92
4.2.1	Critique de l'échantillon	92
4.2.2	Les analyses statistiques : méthode	94
4.3	Les descripteurs archéologiques	96
4.3.1	Les descripteurs temporels	99
4.3.2	Les descripteurs archéologiques	101
4.3.3	Les descripteurs liés au type d'opération	106
4.4	Les résultats des analyses statistiques	107
4.4.1	L'analyse des correspondances multiples (ACM)	107
4.4.2	La classification ascendante hiérarchique (CAH)	110
4.5	Les descripteurs situationnels et environnementaux	120

4.5.1	Les descripteurs situationnels	121
4.5.2	Les descripteurs environnementaux	125
4.6	Les résultats des analyses statistiques pour les données environnementales	133
4.6.1	L'analyse des correspondances multiples (ACM)	133
4.6.2	La classification ascendante hiérarchique (CAH)	136
4.7	Conclusions sur la hiérarchisation des établissements à l'aide des descripteurs archéologiques et environnementaux	144
5.	Les analyses spatiales exploratoires	153
5.1	La densité du semis de points	153
5.2	La distance au plus proche voisin (indice R)	156
5.3	La fonction K de Ripley et fonction L de Besag	158
5.4	Les indices de Moran et les LISA	162
5.4.1	L'indice de Moran	162
5.4.2	Les LISA (Local Indicators of Spatial Association)	164
5.5	Analyses distances-coût	168
5.6	Conclusions	169
6.	Synthèse	174
	Conclusions	185
	Bibliographie	187

Résumé

Cette étude traite de l'organisation des campagnes au nord-ouest de l'agglomération Orléans (Loiret) à la période gallo-romaine entre le I^{ers} s. av. J.-C et le V^e s. ap. J.-C. Elle repose sur des données issues de la documentation provenant d'établissements ruraux prospectés, diagnostiqués et fouillés. L'espace étudié comprend le quart nord-ouest de la commune d'Orléans et sept autres communes contiguës : Cercottes, Fleury-les-Aubrais, Gidy, Ingré, Ormes, Saint-Jean-de-la-Ruelle, Saran.

Des critères de hiérarchisation ont été établis au moyen de descripteurs archéologiques et environnementaux. Une classification regroupant 43 sites a été obtenue au moyen d'une analyse des correspondances multiples (ACM). Malgré sa dépendance à la qualité des informations disponibles en amont, elle définit cinq classes d'habitat, allant de la villa à des établissements plus modestes.

Ces résultats ont été confrontés avec la répartition des habitats et leur densité. La structure du semis de points, mise en évidence à l'aide d'analyses spatiales exploratoires, montre des sites groupés, mais les distances des regroupements n'ont pas pu être définies. Un corpus plus grand et une fenêtre d'étude plus large permettraient de pallier les écueils propres à un nombre trop restreint de sites et de pousser ici plus en avant les interprétations.

Mots-clefs

Établissement rural, descripteurs, analyse à correspondance multiple, analyses spatiales, période gallo-romaine

Abstract

This study examines the organisation of the countryside in the northwest of the Orléans agglomeration (in the Loiret) during the Gallo-Roman period - between the 1st c. BC and the 5th c. AD. The study is based on data from documentation from rural settlements that have been prospected, diagnosed and excavated. The study area includes the northwest quarter of the municipality of Orléans and seven other contiguous municipalities: Cercottes, Fleury-les-Aubrais, Gidy, Ingré, Ormes, Saint-Jean-de-la-Ruelle, and Saran.

Criteria for prioritization were established using archaeological and environmental descriptors. A classification of 43 sites was obtained using a Multiple Correspondence Analysis (ACM). Despite its dependence on the quality of the information available upstream, it defines five classes of housing, ranging from villae to more modest settlements.

These results were compared with the habitats distribution and their density. The structure of the dot plot, highlighted with an exploratory spatial analysis, shows grouped sites, but the distances of the groupings could not be defined. A larger corpus and a wider study window would make it possible to resolve the specific pitfalls related to the limited number of sites and to further develop the interpretations.

Key-words

Rural settlement, descriptors, multiple correspondence analysis, spatial analysis, Gallo-Roman period